

ClimaSys
Temperatura bajo control

Sistemas de gestión térmica para envolventes eléctricos y electrónicos



Índice

Introducción

Control térmico	2
Efectos de la temperatura	4
Selección de la solución térmica	8
Oferta	10

Soluciones ClimaSys

1 Sistemas de ventilación VF	12
2 Intercambiadores aire/aire ICL-AI/ICT-AI	38
3 Intercambiadores aire/agua ICL-AG/ICT-AG	50
4 Climatizadores	58
4.1 Regulación estándar CLL/CLT	
4.2 Regulación electrónica CLLMP/CLTMP	
5 Resistencias calefactoras RC	86
5.1 Aisladas	
5.2 Estándar	
6 Dispositivos de control TS	104
7 Software de asistencia al cálculo PROclima	116



1
Sistemas de ventilación VF

1
Sistemas de ventilación



2
Intercambiadores aire/aire ICL-AI/ICT-AI

2
Intercambiadores aire/aire



3
Intercambiadores aire/agua
ICL-AG/ICT-AG

3
Intercambiadores aire/agua



4
Climatizadores
4.1 Regulación estándar CLL/CLT
4.2 Regulación electrónica
CLLMP/CLTMP

4
Climatizadores



5
Resistencias calefactoras RC
5.1 Aisladas
5.2 Estándar

5
Resistencias calefactoras



6
Dispositivos de control TS

6
Dispositivos de control



7
Software de asistencia
al cálculo PROclima

7
Software de asistencia al cálculo



Gestión térmica para cuadros eléctricos y electrónicos: una necesidad

¿Qué es el control térmico?

Evolución tecnológica

La evolución tecnológica de los equipos eléctricos y electrónicos instalados dentro de los cuadros eléctricos (sobre todo en instalaciones industriales con un alto nivel de automatización) requiere una gestión térmica más exigente para un control eficaz de la temperatura.

La miniaturización de los componentes, la generalización de la electrónica, la aparición de nuevos productos basados en la electrónica de potencia, hacen de la gestión de la temperatura una necesidad que es preciso tener en consideración cada vez con mayor frecuencia para la concepción de los cuadros eléctricos y/o electrónicos.

¿Qué ventajas aporta una buena gestión térmica?

La gestión térmica en cuadros eléctricos es uno de los factores importantes de un correcto mantenimiento industrial.

Los riesgos que se corren al no disponer de una solución térmica adecuada son múltiples, afectando a la vida de los componentes y al rendimiento de las instalaciones hasta el punto de poder provocar un paro en la producción.

Enfriar, calentar, controlar

Al igual que los grados de protección IP/IK adecuados a cada instalación, los equipos instalados en el interior de una envolvente necesitan una protección térmica apropiada. Las soluciones a estos problemas son variadas, dependiendo de las condiciones ambientales, la naturaleza de los componentes del cuadro eléctrico, etc.

En algunos casos es suficiente sobredimensionar el tamaño del armario, utilizar ventiladores o intercambiadores aire/aire. En otros más extremos en los que la temperatura ambiente sea más elevada, es preciso utilizar los intercambiadores de calor aire/agua o equipos de climatización.

Una solución para cada necesidad

Con este objetivo, Himel propone una completa Oferta Térmica para responder de manera anticipada a todos los problemas que pueden surgir ante un aumento de la temperatura.

Enfriar	1. Sistemas de ventilación forzada 2. Intercambiadores aire/aire 3. Intercambiadores aire/agua 4. Climatizadores
Calentar	5. Resistencias calefactoras
Controlar	6. Sistemas de control térmico
Cálculo	7. Software PROclima



Consecuencias de la falta de control de temperatura

Las averías son pérdidas

Una climatización adecuada de los armarios aumenta la vida útil de los equipos y reduce las paradas inesperadas en la producción.

1 La temperatura no controlada reduce la vida útil de los equipos eléctricos y electrónicos

La vida de los componentes se acorta espectacularmente si no trabajan dentro de un armario con temperatura controlada.

La fiabilidad de los equipos eléctricos y electrónicos dependen directamente de las condiciones ambientales donde están instalados.

La vida útil de los componentes se acorta espectacularmente si no se controla la temperatura y la humedad de los armarios.

Ejemplo:

Baterías – Acumuladores

La recomendación de los fabricantes es instalar las baterías en un ambiente con una temperatura controlada entre 15 y 25 °C.

El frío ralentiza las operaciones de carga y descarga. El calor hace que aumente la evaporación del agua del electrolito y acelera la oxidación de las placas.

Hacer trabajar a las baterías a temperaturas superiores a las descritas acorta la vida útil de las mismas.

2 La falta de control de temperatura puede llegar a causar un paro de producción en instalaciones industriales

El calor que se acumula en los armarios multiplica el riesgo de paradas eléctricas y pone en riesgo la producción.

Ejemplo:

Equipos electrónicos

La mayoría de los sistemas electrónicos de control industrial lleva integrado un ventilador axial para su propia regulación térmica. La avería de este ventilador puede suponer una parada de la producción.

La vida útil del ventilador se ve fuertemente reducida ante el aumento de la temperatura en el interior del armario:

Ventilador axial 24 V CC.

Rango de temperatura: -20 a 70 °C.

Vida útil a 20 °C (L10 a 20 °C): 50000 h.

Vida útil a 60 °C (L10 a 60 °C): 20000 h.

La vida útil del equipo se vería reducida de 50000 h a tan sólo 20000 h.

3 En ambientes agresivos se hace indispensable la protección térmica

En ambientes agresivos: polvo, humedad, agentes químicos, altas temperaturas...

los equipos se instalan en armarios industriales (IP54) para protegerlos del ambiente exterior. Esto hace que el calor se acumule en su interior y si no se adoptan medidas correctoras la parada está garantizada al poco tiempo de su puesta en funcionamiento.

Ejemplo:

Variadores de velocidad

Un variador de velocidad asíncrono que regule un motor de 45 kW (60 HP) está preparado para trabajar en ambientes que alcancen como máximo 50 o 60 °C de temperatura.

La potencia disipada por este variador dentro del armario puede alcanzar un valor de 1360 W. En la práctica sería equivalente a la instalación de una estufa de 1360 W dentro del armario, lo que haría que la temperatura sobrepasara los 60 °C rápidamente. ¡Parada de producción garantizada!



Nuestra solución

Nuestra nueva oferta térmica propone un amplio espectro de soluciones, adaptado a todos los casos: desde la instalación de sistemas de ventilación o de intercambiadores, hasta los grupos de climatización.





1	Sistemas de ventilación
2	Intercambiadores aire/aire
3	Intercambiadores aire/aigua
4	Climatizadores
5	Resistencias calefactoras
6	Dispositivos de control
7	Software de asistencia al cálculo

El estudio térmico: el medio necesario para determinar su solución térmica

El estudio térmico, gracias a los puntos de control precisos, revela las fortalezas y debilidades de su instalación eléctrica.

Sencillo y rápido de cumplimentar, el diagnóstico gratuito determina si su empresa corre riesgos de paradas de producción no deseadas por efecto de la temperatura.

El programa PROclima le ayuda a escoger los elementos auxiliares térmicos necesarios para sus armarios, los cuales contienen equipos eléctricos o electrónicos.



¿Cuáles son los datos necesarios para poder realizar un cálculo correcto y aplicar la solución más adecuada a cada caso?

Deberemos conocer:

Datos del armario:

- **Sus dimensiones.** Dimensiones exteriores totales. En el caso de armarios ensamblados consideraremos al conjunto de los mismos como un solo armario, siempre que no existan paredes intermedias internas de separación.
- **El material con el que se ha construido el armario.** Este dato afecta a la transmisión del calor a través de las paredes y techo del mismo. No se comportan de igual forma un armario fabricado con chapa de hierro que otro fabricado con poliéster.
- **Su ubicación.** Libre por todos sus lados, situado con el dorsal contra una pared, etc.
- **Su grado de estanqueidad.** Un armario con estanqueidad baja en el que instalemos un aire acondicionado provocará un exceso de agua de condensación en el evaporador del mismo.

Datos de temperatura:

- **Temperatura máxima esperada en el exterior del armario.** Sobredimensionar esta temperatura comportaría instalar una solución inadecuada que será más cara, de mayor dimensión y todo ello sin garantizar a cambio un mejor funcionamiento.
- **Temperatura mínima esperada en el exterior del armario.** Se utilizará para determinar si se hace necesaria la instalación de resistencias calefactoras que eviten los riesgos de condensación en los componentes instalados en el interior del armario.
- **Temperatura máxima deseada en el interior del armario.** La determinan los límites térmicos recomendados por los fabricantes de los componentes instalados en el interior del armario. Corresponderá a la recomendada por el fabricante del componente más sensible a la temperatura.
- **Temperatura mínima deseada en el interior del armario.** Será aquella que nos garantice la no existencia de condensación en el interior del armario.

Datos de potencia disipada por los componentes:

El interior del armario se calienta por la energía térmica disipada por los componentes instalados en el interior del mismo. Sin un conocimiento de este valor no puede realizarse ningún cálculo térmico. **Si no conocemos cuánto se puede calentar el interior del armario no podemos aplicar ninguna solución.**

Existen tres métodos para calcular la potencia disipada:

- **Si se tienen datos de los fabricantes de los productos instalados en el interior del armario.** Se calcula como suma de lo que disipe cada componente.
- **Si se trata de una instalación en funcionamiento.** Puede conocerse el valor de la potencia disipada mediante la toma de temperatura interior y exterior al armario. *PROclima* indica cómo realizar las lecturas y da un valor de la potencia partiendo de ellas.
- **Utilizando la base de dador *PROclima*.** El programa está equipado con una completa base de datos que le orientará sobre la disipación de cada componente instalado en el interior del armario y le dará un valor de la disipación total.

Datos eléctricos de la instalación:

- **Tensión de alimentación y frecuencia de la misma.** La frecuencia nos determinará el rendimiento de cada solución alcanzada, normalmente un ventilador de más caudal a 60 Hz que a 50 Hz, lo mismo pasará con un aire acondicionado. La tensión se utilizará también para determinar la solución correcta (ventilador dotado de motor a 230 V, etc.).
- **Intensidad instalada en el interior del armario.** Con este dato y los de dimensiones del armario anteriormente descritos, el programa realizará un cálculo de la potencia disipada en lo embarrados.

Cálculo de la potencia disipada



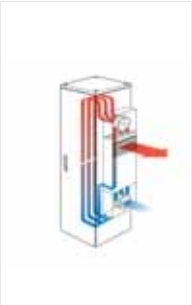







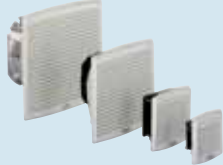

$$PD = K \times S \times \Delta T$$

K = coeficiente de intercambio en relación con la composición del armario.

S = superficie del armario en contacto directo con el aire libre en m².

ΔT = temperatura interior leída – temperatura exterior leída.

Cómo seleccionar la correcta solución térmica

			
Sistema	Airear	Ventilar	Intercambiadores aire/aire
	La convección ayuda a disminuir la temperatura dentro del interior del armario, por ello instalar rejillas (sin filtro) de ventilación o elevar el techo del armario pueden ser soluciones adecuadas.	Los ventiladores con filtro de Himel están concebidos para evacuar gran cantidad de calor de manera económica.	Poseen una batería de intercambio, construida en aluminio, que separa los dos circuitos de aire (interior y exterior) e impide la entrada de polvo y aire ambiental contaminado al interior del armario.
Cuándo utilizarlos	Esta solución es únicamente factible en los casos en los que la potencia que deba disiparse sea débil y en ambientes con escasos niveles de polvo.	Cuando se necesite evacuar mayor potencia disipada y cuando el ambiente exterior es polvoriento.	En ambientes muy contaminados o cuando se necesita evacuar grandes cantidades de calor sin poner en contacto las atmósferas exterior e interior.
Ta: Temperatura ambiente Td: Temperatura deseada	 Ta < Td	 Ta < Td	 Ta < Td
Los circuitos de aire interior y exterior son independientes	 NO	 NO	 SÍ
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Solución económica. ■ Sin mantenimiento. ■ Fácil y rápido de instalar. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Solución económica. ■ Mantenimiento fácil. ■ Fácil y rápido de instalar. ■ Temperatura homogénea en el interior del armario. ■ IP alto (IP54). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ No ponen en contacto las atmósferas interior y exterior del armario. ■ Mantenimiento fácil. ■ IP alto (IP54).
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> ■ La cantidad de calor evacuado es débil. ■ Reducción del IP. ■ Penetración de polvo. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La temperatura interior del armario es siempre superior a la exterior. ■ Ponen en contacto las atmósferas interior y exterior del armario. ■ Es necesario mantenimiento: cambio de filtros. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La temperatura interior del armario es siempre superior a la exterior.
Solución	 Dispositivos de aireación	 Ventiladores y rejillas de salida	 Intercambiadores aire/aire



Intercambiadores aire/agua

Refrigerar

Calentar

Refrigeran el armario por medio de una batería de intercambio enfriada con agua. La regulación de la temperatura en el armario se realiza mediante un termostato que cierre o abra una electroválvula.

Son equipos de aire acondicionado que garantizan una refrigeración efectiva e independiente del ambiente exterior y evitan la aparición de focos de calor.

Evitan los problemas de condensación en el interior del armario y garantizan el mantener la temperatura ideal para el correcto funcionamiento de los componentes electrónicos.

- Cuando se necesite evacuar una gran cantidad de calor y esté disponible una instalación de refrigeración de agua.
- Especialmente indicados para ambientes severos y muy contaminados ya que no poseen circuito de aire exterior.

- Nuestros climatizadores pueden ser utilizados en los ambientes más severos en los que la temperatura puede alcanzar hasta 55 °C.
- Nuestros climatizadores integran la función de regulación de la temperatura así como la de señalización de cualquier anomalía mediante una alarma.

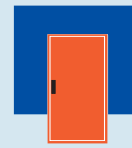
Se utilizan para calentar el cuadro eléctrico cuando la temperatura ambiente sea demasiado baja o para evitar la formación de agua de condensación ante los cambios bruscos de temperatura.



Ta > Td



Ta > Td



Ta < Td



Sí



Sí



- La temperatura interior del armario no depende del exterior.
- No ponen en contacto las atmósferas interior y exterior del armario.
- Dispone de un dispositivo de detección de fugas.

- La temperatura interior del armario no depende del exterior.
- No ponen en contacto las atmósferas interior y exterior del armario.
- Temperatura homogénea en el interior del armario.
- IP alto (IP54).
- Utilizan gas ecológico.

- Dimensiones reducidas.
- Equipadas elementos calefactores tipo PTC que estabiliza la temperatura superficial del perfil de aluminio.
- En dos versiones: aislada con baja temperatura superficial y en aluminio con temperatura superficial inferior a 75 °C.
- Las resistencias equipadas con ventilador garantizan una temperatura homogénea en el interior del armario.

- Necesitan de la existencia de agua fría.
- Necesitan de instalación de fontanería.

- Recomendable la instalación de desagüe.
- Es necesario el mantenimiento: cambio de filtros.



Intercambiadores aire/agua



Climatizadores



Resistencias calefactoras

Una solución térmica para cada ambiente

1

Sistemas de ventilación con filtro

Especialmente indicados para aquellas instalaciones en las que:

- La temperatura deseada en el interior del armario pueda ser superior a la máxima esperada en el exterior del mismo.
- Se necesite mantener un alto nivel de protección (IP54/IP55).
- El ambiente exterior no sea excesivamente polvoriento.

Gama de soluciones:

- 42 modelos.
- En RAL-7032 y RAL-7035.
- Desde 38 hasta 850 m³/h.
- En 5 voltajes:
CA: 400/440 V, 230 V, 115 V (50/60 Hz).
CC: 48 V y 24 V.



2

Intercambiadores aire/aire

Especialmente recomendados para instalaciones en las que:

- La temperatura deseada en el interior del armario pueda ser superior a la máxima esperada en el exterior del mismo.
- El mantener una buena estanqueidad sea importante (IP54).
- El ambiente exterior esté muy contaminado.

Gama de soluciones:

- 5 modelos.
- Versiones de montaje en techo y montaje lateral.
- Rendimiento desde 15 hasta 70 W/°K.
- Voltaje: 230 V (50/60 Hz).

3

Intercambiadores aire/agua

Especialmente recomendados para instalaciones en las que:

- La temperatura deseada en el interior del armario deba ser inferior a la máxima esperada en el exterior.
- En ambientes corrosivos, las atmósferas exterior e interior nunca entran en contacto.
- Ambientes muy polvorientos ya que se refrigera con agua y no existe el circuito exterior de aire.
- Cuando se necesite extraer el calor del armario de la nave industrial.

Gama de soluciones:

- 2 modelos.
- Versiones de montaje en techo y montaje lateral.
- Potencia frigorífica 2100 W.
- Voltaje: 230 V (50/60 Hz).



4 Climatizadores

Proporcionan a los equipos instalados en el armario la temperatura necesaria para su correcto funcionamiento:

- La temperatura interior es independiente de la temperatura exterior.
- No ponen en contacto el aire interior y el aire exterior.
- Reducen la humedad en el armario.

Gama de soluciones:

- 19 modelos.
- Versiones de montaje en techo y montaje lateral.
- Potencia frigorífica desde 240 hasta 3100 W.
- Voltajes: 230 V (50/60 Hz); 3 × 400/440 V (50/60 Hz).



6 Dispositivos de control

Los termostatos permiten mantener la temperatura interior del armario dentro de los valores mínimos (calentar) y máximos (enfriar) deseados.

Gama de soluciones:

- 16 modelos.
- Dos versiones: ajustables o temperatura prefijada.
- **Higrostatos:** reguladores de humedad relativa. Se utilizan en combinación con resistencias calefactoras o ventiladores.
- **Higrómetros:** regulación de la humedad relativa mediante un dispositivo doble: higrostat-termostato.



5 Resistencias calefactoras

Con un doble objetivo:

- Evitan los problemas de condensación en el interior del armario.
- Garantizan el mantener la temperatura ideal para el correcto funcionamiento de los componentes electrónicos.

Gama de soluciones:

- 30 modelos.
- Versiones aisladas o en aluminio.
- Versiones por convección o con ventilador de recirculación.
- Potencia calorífica desde 10 hasta 550 W
- Voltajes: desde 12 hasta 450 V CA/CC.



7 Software de asistencia al cálculo

Ponemos a disposición de nuestros clientes y usuarios este software de ayuda a la selección de los equipos de gestión térmica.

El programa realiza el cálculo del equilibrio térmico dentro del armario y nos sugiere cuál es la mejor solución de ventilación o refrigeración.

1

1 **ClimaSys** Sistemas de ventilación





1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

1 Mayor caudal



1.1 Máxima superficie útil

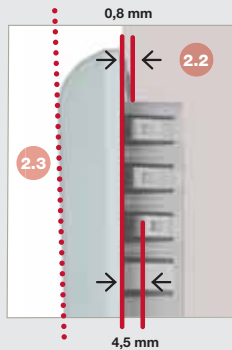
Conjunto formado por una rejilla exterior y un porta-filtros interno, diseñados para garantizar la máxima superficie útil y asegurar un alto grado de protección IP.



1.2 Mínima pérdida de presión

Mejor flujo de aire. Los ángulos de las paredes de plástico, las inclinaciones de las lamas, la distancia de fijación del motor y el dimensionado del conjunto han sido estudiados para garantizar la mejor conducción del aire y una menor pérdida de presión.

2 Garantizado del grado de protección IP



2.1 Guía de fijación

Dispositivo exclusivo (patentado) que centra el cuerpo del ventilador con el mecanizado realizado en la pared del armario. Este sistema corrige posibles defectos tanto del dimensionado como de la precisión del mecanizado. Además facilita el buen funcionamiento de los "clips de fijación múltiple".

2.4 IP54/IP55

Diseño (patentado) especialmente para evacuar el agua que podría estar retenida por la manta filtrante en caso de aplicaciones sometidas a proyecciones de agua. Mediante accesorio se puede lograr el IP55.

2.2 Sistema de clips de fijación múltiple

Este dispositivo exclusivo garantiza una fijación fácil y fiable del sistema de ventilación en paredes de 0,8 mm a 4,5 mm de espesor sin necesidad de tornillería adicional. Además, asegura la estanqueidad y el buen comportamiento mecánico tanto en armarios metálicos como de poliéster.

2.3 Reja frontal con "plano inclinado"

La disposición especial de las lamas permite:

- Aumentar el IP del conjunto; cada lama actúa de tejadillo de la lama inmediata inferior.
- Mantener unas dimensiones adecuadas; el conjunto sobresale del armario un máximo entre 13 y 18 mm en su parte de mayor elevación, según modelo.



2.5 Junta de estanqueidad termosellada

La junta de poliuretano, incorporada en toda la gama de ventiladores, garantiza la estanqueidad.



2.6 Sistema de retención eficaz de la manta filtrante

El sistema de soporte de la manta filtrante en la cavidad portafiltros ha sido diseñado, ensayado y patentado para retener y mantener la manta filtrante en las condiciones más severas y exigentes para conseguir un grado de estanqueidad IP54/IP55.



1.1

2.6

6.1

2.2

2.1

2.4

7.1

3 Diseño estético e innovador



Diseño innovador acompañado de una estética evolucionada, de líneas agradables.

4 Facilidad de instalación



Fijación fuerte, fiable y sin esfuerzos que se hace notar en el momento de realizar la instalación, lograda gracias al conjunto de "dispositivos guía" y los "clips de fijación múltiple". También admite la fijación al armario tradicional por tornillería.

5 Facilidad de mantenimiento



5.1 Cambio rápido de la manta filtrante

Cambio rápido, fácil y seguro de la manta filtrante incluso con el ventilador en funcionamiento.

5.2 Reversibilidad

Todos los modelos admiten un fácil cambio de sentido de giro del motor ventilador (impulsión extracción).

6 Calidad de los componentes



6.1 Selección motores

Se han seleccionado motores de última generación de los fabricantes líderes del sector, con el objetivo de conseguir:

- Mayor caudal.
- Mayor vida útil.

Disponible la mayor gama de tensiones en la oferta de motores de serie, tanto en corriente alterna 50/60 Hz como en continua.

6.2 Autoextinguibilidad

Autoextinguible según normativa UL94 V0.



6.3 Selección de materias plásticas

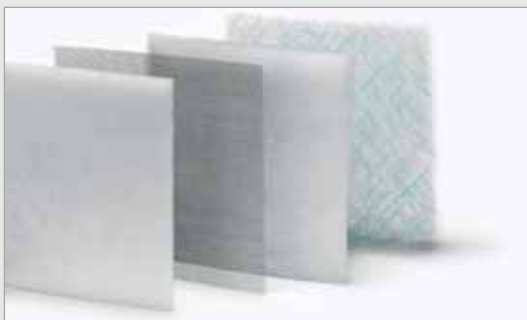
Se han seleccionado materiales (ASA PC) que doten al sistema de:

- Un buen comportamiento (larga vida útil) ante los rayos UV.
- Excelente comportamiento mecánico.
- El color de las rejillas en el suministro de serie RAL7032 y 7035.

La rejilla admite la posibilidad de cambio de color por inyección en molde (consultar a la red comercial).



7 Amplia gama de accesorios



7.1 Gran oferta de filtros

- Para aplicación en ambientes grasos (OEM's).
- Filtros antiinsectos (instalaciones en intemperie).
- Filtros finos (cuando es necesaria una mayor protección ante el polvo).



7.2 Sistema CEM

Con la aplicación de este accesorio se dota a los sistemas de ventilación de serie de una excelente atenuación ante la presencia de los campos electromagnéticos (CEM), garantizando la no aparición de interferencias en los sistemas instalados en el interior del armario.



7.3 Sistema antivandálico

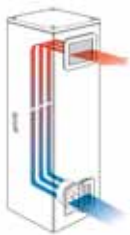
Accesorio para aplicaciones en intemperie o cuando se necesite "limitar" el acceso a los componentes desde el exterior del armario.

8 Medio ambiente

- Materiales plásticos reciclables.
- Motores conforme a la normativa ROHS.
- Menor consumo eléctrico para mayor caudal de aire.
- Filtros reciclables.



protege MEDIO
AMBIENTE



1. Sistemas de ventilación VF

Amplia gama de productos de ventilación: alto grado de protección IP y fácil mantenimiento para múltiples aplicaciones industriales

El alto grado de protección IP54, la sencillez de instalación, su fácil mantenimiento y la eficacia de funcionamiento, hacen que los ventiladores VF prolonguen y protejan la vida de los componentes del cuadro eléctrico incluso en condiciones ambientales severas.



Alto grado de protección que prolonga la vida de los componentes

En ambientes industriales con alto grado de polución es necesaria la instalación de sistemas de ventilación con filtro incorporado, especiales para cada ambiente de trabajo, y efectuar un correcto mantenimiento periódico.





Los armarios instalados en intemperie deben responder a las más duras exigencias meteorológicas, tales como: temperaturas extremas, viento, lluvia, etc.

En este tipo de instalaciones los sistemas de ventilación tienen que cumplir con tres objetivos:

- Extraer el calor producido en el interior del armario.
- Mantener la estanqueidad adecuada.
- Evitar la entrada de insectos.

En muchos casos es conveniente la instalación adicional de dispositivos de control y de resistencias calefactoras.



Los equipos electrónicos utilizados en redes de telecomunicaciones instalados en intemperie necesitan un especial control de la temperatura y la humedad.

Para esto, los sistemas de ventilación se deben combinar con:

- Resistencias calefactoras que garantizan un calentamiento rápido y uniforme del armario evitando la condensación de agua.
- Dispositivos de control tipo higróstatos que miden la humedad en el interior del armario o termostatos que aseguran una temperatura correcta.

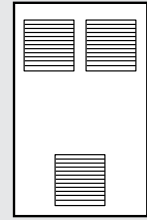
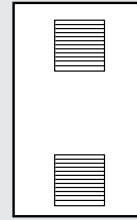
Consejos de montaje

- Se recomienda montar el ventilador en la parte inferior del armario y aspirar el aire frío del exterior. Este tipo de montaje permitirá aumentar sensiblemente el tiempo de vida del motor del ventilador y crear una ligera sobrepresión en el interior del armario, evitando la penetración de polvo por las aberturas, mejorando el IP.
- Es imperativo realizar una abertura de salida del aire en el armario, en la parte superior de forma que el aire caliente pueda liberarse.
- Las rejillas de salida garantizarán el IP y el buen funcionamiento de la instalación.

ClimaSys Sistemas de ventilación **Tabla de elección**

Sistemas de ventilación con filtro


Caudal (m³/h)




	Soplado libre (m³/h)		Ventilador + rejilla de salida (m³/h)		Ventilador + 2 rejillas de salida (m³/h)	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
	38	39	25	26	33	34
	38	39	27	28	35	36
	58		39		47	
	44		34		41	
	85	98	63	72	71	83
	79	92	65	74	73	79
	80		57		77	
	79		59		68	
	165	193	153	171	161	175
	164	192	153	171	161	174
	188		171		179	
	193		171		179	
	302	350	260	307	268	311
	302	348	263	305	271	314
	262		221		229	
	247		210		218	
	562	586	473	477	481	485
	582	583	485	475	494	477
	838	803	718	568	728	585
	983	944	843	642	854	667
	931	803	798	568	809	585

	Tensión	Dimensiones (mm)		Referencia				IP
				Ventilador con filtro	Rejilla de salida	Ventilador con filtro	Rejilla de salida	
		Total exterior (mm)	Mecanizado (mm)	RAL-7032	RAL-7032	RAL-7035	RAL-7035	
	230 V	137 × 117	92 × 92	VF38	FS38	VF38R35	FS38R35	54
	115 V			VF38/115		VF38/115R35		
	24 V CC			VF38/24DC		VF38/24DCR35		
	48 V CC			VF38/48DC		VF38/48DCR35		
	230 V	170 × 150	125 × 125	VF85	FS85	VF85R35	FS85R35	54
	115 V			VF85/115		VF85/115R35		
	24 V CC			VF85/24DC		VF85/24DCR35		
	48 V CC			VF85/48DC		VF85/48DCR35		
	230 V	268 × 248	223 × 223	VF165	FS165	VF165R35	FS165R35	54
	115 V			VF165/115		VF165/115R35		
	24 V CC			VF165/24DC		VF165/24DCR35		
	48 V CC			VF165/48DC		VF165/48DCR35		
	230 V			VF300	VF300R35			
	115 V			VF300/115	VF300/115R35			
	24 V CC			VF300/24DC	VF300/24DCR35			
	48 V CC			VF300/48DC	VF300/48DCR35			
	230 V	336 × 316	291 × 291	VF560	FS560	VF560R35	FS560R35	54
	115 V			VF560/115		VF560/115R35		
	230 V			VF850		VF850R35		
	115 V			VF850/115		VF850/115R35		
	400/440V			VF850/400		VF850/400R35		

Rejillas de salida

	Referencia		Dimensiones (mm)		IP
	RAL-7032	RAL-7035	Total (exterior)	Mecanizado	
	FS38	FS38R35	137 × 117	92 × 92	54
	FS85	FS85R35	170 × 150	125 × 125	54
	FS165	FS165R35	268 × 248	223 × 223	54
	FS560	FS560R35	336 × 316	291 × 291	54


Filtros

	Referencia	Concepto	Para ventiladores y rejillas de las dimensiones (mm)
		F38	Filtro estándar
	F85	170 × 150	
	F165	268 × 248	
	F560	336 × 316	
	F850EM	Filtro "ambientes grasos" OEM's	170 × 150
	F1650EM		268 × 248
	F5600EM		336 × 316
	FF85	Filtros "fino"	170 × 150
	FF165		268 × 248
	FF560		336 × 316
	FAIN38	Filtros "antiinsectos"	137 × 117
	FAIN85		170 × 150
	FAIN165		268 × 248
	FAIN360		336 × 316

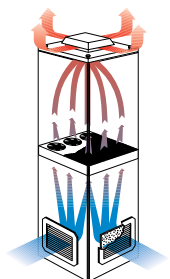
Adaptador CEM

	Referencia	Para ventiladores y rejillas de dimensiones (mm)
	VFAF85	Ventiladores 170 × 150
VFAF165	Ventiladores 268 × 248	
VFAF560	Ventiladores 336 × 316	
FSAF85	Rejillas 170 × 150	
FSAF165	Rejillas 268 × 248	
FSAF560	Rejillas 336 × 316	

Kit de estanqueidad IP55

	Referencia	Para rejillas y ventiladores de dimensiones (mm)
	VF85/KITIP	170 × 150
VF165/KITIP	268 × 248	
VF560/KITIP	336 × 316	

Ventilación forzada



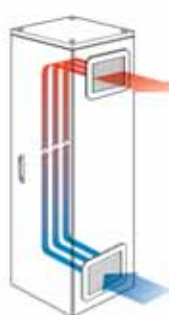
El movimiento de aire en el interior del armario con la ayuda de un ventilador permite:

- 1** Aumentar la disipación térmica a través de las paredes del armario y, como consecuencia, disminuir la temperatura interior.
- 2** Evitar puntos calientes dentro del armario (temperatura homogénea).

Aireación natural



Solución 1



Solución 2

La aportación de aire fresco exterior mediante rejillas de ventilación mejora la disipación de calor por convección natural. Esta solución es factible en los casos en que la potencia que deba disiparse sea débil y en ambientes con escasos niveles de polvo.

Existen 4 formas de airear con un principio común: entrada de aire frío por la parte inferior del armario mediante accesorio, y salida de aire caliente por la parte superior del armario mediante accesorio:

- 1** Elevando el techo de los armarios (sólo en modelos OLN) y añadiendo una entrada inferior de aire sin filtro (solución 1).
- 2** Mediante dispositivo de aireación de techo y añadiendo una entrada inferior de aire sin filtro (solución 1).
- 3** Mediante rejillas de entrada y de salida sin filtro (solución 2).
- 4** Mediante orejas de ventilación (solución para armarios aislantes).

Accesorios de ventilación forzada y aireación natural pág. 32.

**Características generales:**

- Los ventiladores Himel están compuestos por un motor axial, una carcasa de protección de las caras frontal y posterior y un filtro destinado a retener las partículas de polvo.
- La sustitución de dicho filtro es posible, incluso, durante el funcionamiento, sin riesgo de contacto con las aspas u otro elemento giratorio.
- Opcionalmente, los ventiladores pueden ir provistos de un filtro fino que permite proteger con mayor eficacia las instalaciones sensibles al polvo.
- La plantilla de troquelado incorporada en el suministro estándar evita el trazado y protege la superficie del armario de los riesgos de rayado durante las operaciones de manipulación.

Condiciones de utilización:

- La temperatura exterior (Te) debe ser 5 °C inferior a la temperatura deseada (Td) en el armario.
- Los filtros que equipan los ventiladores deben ser limpiados o sustituidos periódicamente.
- El entorno ambiental debe ser relativamente "limpio" y evitar una sustitución demasiado frecuente de los filtros.
- Tener en consideración las pérdidas de cargas motivadas por el elemento de salida (rejilla con filtro, rejilla de ventilación o simple abertura) para determinar el caudal del ventilador.

Características	Referencia			
	VF38	VF38/115	VF38/24DC	VF38/48DC
Color RAL-7032	VF38	VF38/115	VF38/24DC	VF38/48DC
Color RAL-7035	VF38R35	VF38/115R35	VF38/24DCR35	VF38/48DCR35
Caudal (m³/h, soplado libre) (50/60 Hz)	38/39	38/39	58	44
Caudal (m³/h) con 1 reja de salida (50/60 Hz)	25/26	27/28	39	34
Tensión nominal	230 V (50/60 Hz)	115 V (50/60 Hz)	24 V CC	48 V CC
Margen de tensión	150...250 V	75...125 V	10...27,6 V	24...55 V
Potencia absorbida (50/60 Hz)	4,5/4,8 W	3,3/3,5 W	3,6 W	4,6 W
Imáx (50/60 Hz)	0,16/0,17 A	0,16/0,16 A	0,18 A	0,074 A
Nivel de ruido (dB)	40/41dB (A)			
Rodamiento	Bolas			
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54			
Dimensiones exteriores (mm)	137 × 117 × 49			
Dimensiones de mecanizado (mm)	92 × 92			
Peso	0,220 kg		0,230 kg	
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0			
Temperatura de funcionamiento	-10 a +70 °C		-10 a +70 °C	
Temperatura de almacenamiento	-40 a +70 °C			
Factor de funcionamiento	100%			
Presión estática máxima (caudal de aire 0 m³/h)	20 Pa			

Rejillas de salida

Características	Referencia	
	Color RAL-7032	Color RAL-7035
Color RAL-7032	FS38	
Color RAL-7035	FS38R35	
Índice de protección IP	54	
Dimensiones exteriores (mm) (Altura × Longitud × Profundidad)	137 × 117 × 18	
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0	
Temperatura de funcionamiento	-20 a +70 °C	

Recambio de manta filtrante

Características	Referencia
Filtro estándar (Clase G2 según EN 779)	F38

Ventiladores VF38-VF38/115

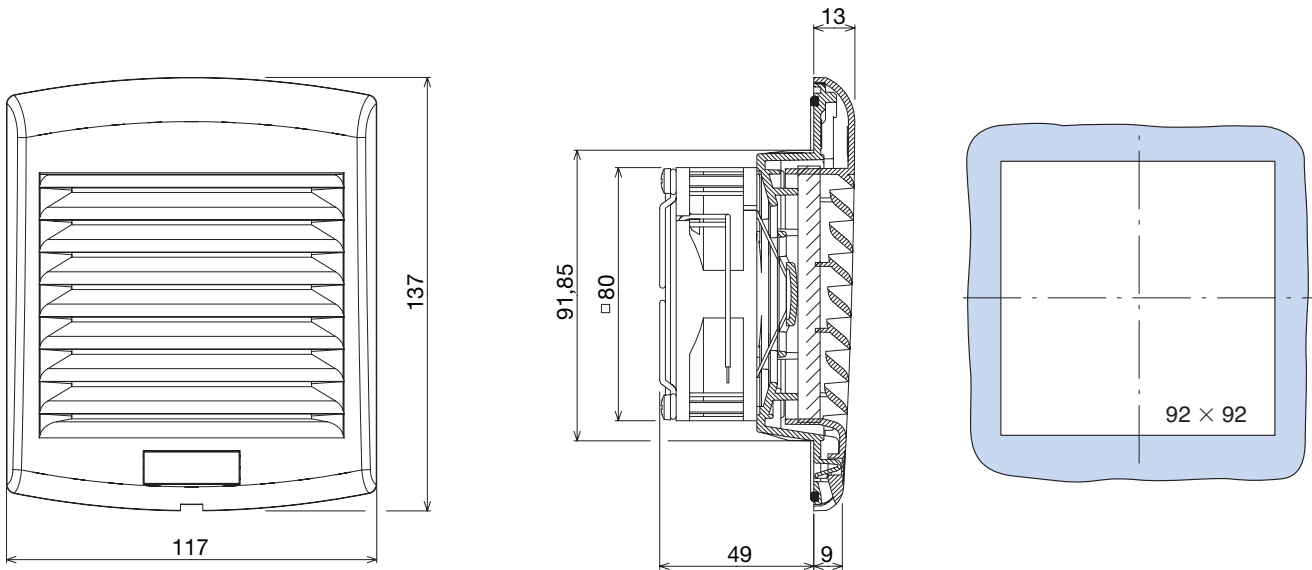
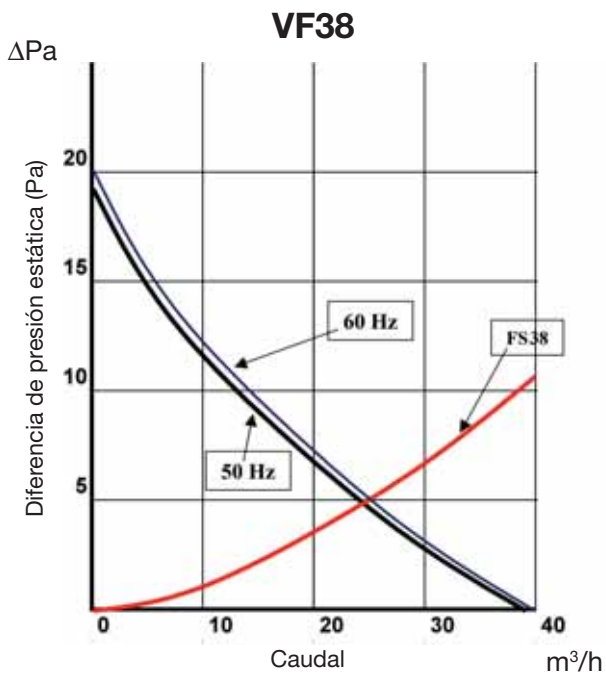


Diagrama "Presión/Caudal"



**Características generales:**

- Los ventiladores Himel están compuestos por un motor axial, una carcasa de protección de las caras frontal y posterior y un filtro destinado a retener las partículas de polvo.
- La sustitución de dicho filtro es posible, incluso, durante el funcionamiento, sin riesgo de contacto con las aspas u otro elemento giratorio.
- Opcionalmente, los ventiladores pueden ir provistos de un filtro fino que permite proteger con mayor eficacia las instalaciones sensibles al polvo.
- La plantilla de troquelado incorporada en el suministro estándar evita el trazado y protege la superficie del armario de los riesgos de rayado durante las operaciones de manipulación.

Condiciones de utilización:

- La temperatura exterior (T_e) debe ser 5 °C inferior a la temperatura deseada (T_d) en el armario.
- Los filtros que equipan los ventiladores deben ser limpiados o sustituidos periódicamente.
- El entorno ambiental debe ser relativamente "limpio" y evitar una sustitución demasiado frecuente de los filtros.
- Tener en consideración las pérdidas de cargas motivadas por el elemento de salida (rejilla con filtro, rejilla de ventilación o simple abertura) para determinar el caudal del ventilador.

Características	Referencia			
	VF85	VF85/115	VF85/24DC	VF85/48DC
Color RAL-7032	VF85	VF85/115	VF85/24DC	VF85/48DC
Color RAL-7035	VF85R35	VF85/115R35	VF85/24DCR35	VF85/48DCR35
Caudal (m ³ /h, soplado libre) (50/60 Hz)	85/98	79/92	80	
Caudal (m ³ /h) con 1 reja de salida (50/60 Hz)	63/72	65/74	60	
Tensión nominal	230 V (50/60 Hz)	115 V (50/60 Hz)	24 V CC	48 V CC
Margen de tensión	175...253 V	75...126 V	10...27,6 V	25...55,2 V
Potencia absorbida (50/60 Hz)	17/15 W	16/15 W	7,6 W	8 W
Imáx (50/60 Hz)	0,12/0,097 A	0,21/0,179 A	0,30 A	0,173 A
Nivel de ruido (dB)	46/49 dB (A)			
Rodamiento	Bolas			
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54			
Dimensiones exteriores (mm)	170 × 150 × 62			
Dimensiones de mecanizado (mm)	125 × 125			
Peso	0,780 kg		0,480 kg	
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0			
Temperatura de funcionamiento	-20 a +60 °C		-10 a +70 °C	
Temperatura de almacenamiento	-40 a +70 °C			
Factor de funcionamiento	100%			
Presión estática máxima (caudal de aire 0 m ³ /h)	50 Pa			

Rejillas de salida

Características	Referencia
Color RAL-7032	FS85
Color RAL-7035	FS85R35
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54
Dimensiones exteriores (mm) (Altura × Longitud × Profundidad)	170 × 150 × 18
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0
Temperatura de funcionamiento	-20 a +70 °C

Recambio de manta filtrante

Características	Referencia
Filtro estándar (Clase G2 según EN 779)	F85
Filtro OEM (ambientes grasos)	F85OEM
Filtro ambientes húmedos	FF85
Filtro antiinsectos	FAIN85

Ventiladores VF85-VF85/115

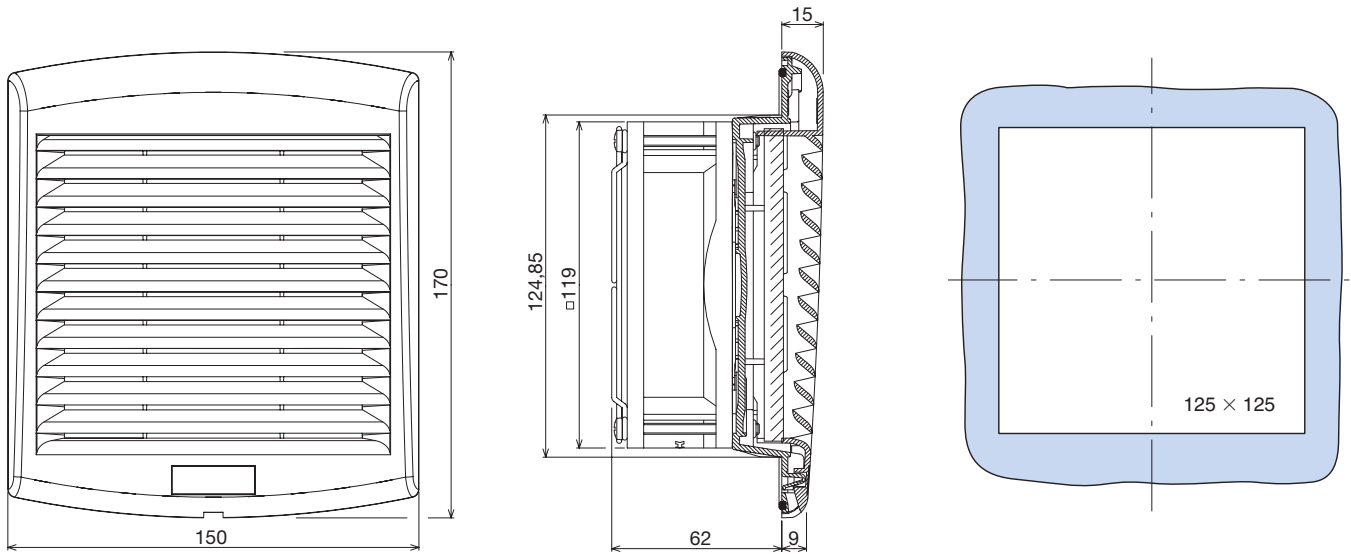
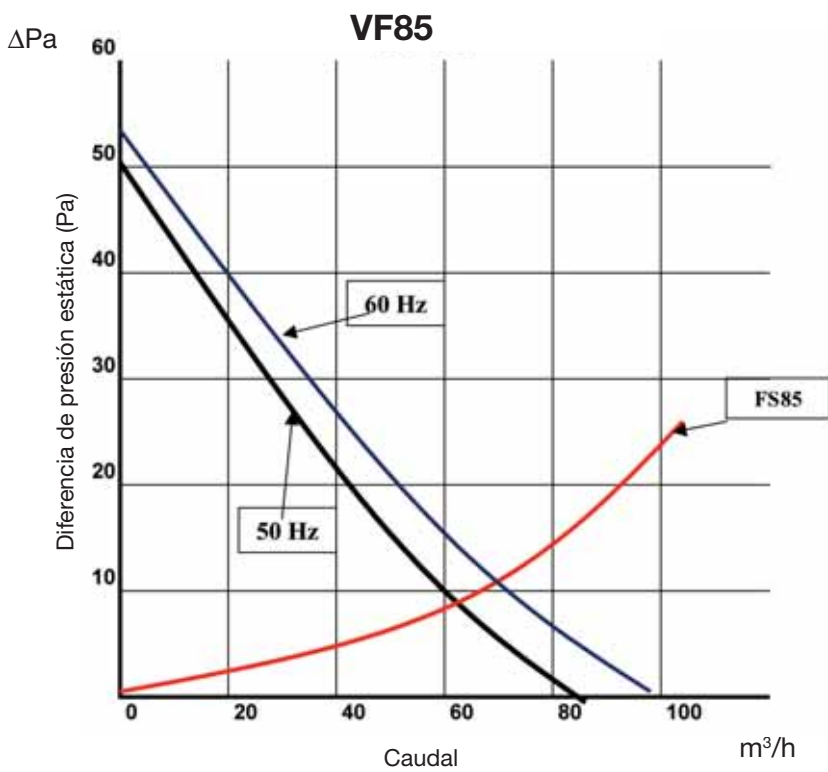


Diagrama "Presión/Caudal"



**Características generales:**

- Los ventiladores Himel están compuestos por un motor axial, una carcasa de protección de las caras frontal y posterior y un filtro destinado a retener las partículas de polvo.
- La sustitución de dicho filtro es posible, incluso, durante el funcionamiento, sin riesgo de contacto con las aspas u otro elemento giratorio.
- Opcionalmente, los ventiladores pueden ir provistos de un filtro fino que permite proteger con mayor eficacia las instalaciones sensibles al polvo.
- La plantilla de troquelado incorporada en el suministro estándar evita el trazado y protege la superficie del armario de los riesgos de rayado durante las operaciones de manipulación.

Condiciones de utilización:

- La temperatura exterior (Te) debe ser 5 °C inferior a la temperatura deseada (Td) en el armario.
- Los filtros que equipan los ventiladores deben ser limpiados o sustituidos periódicamente.
- El entorno ambiental debe ser relativamente "limpio" y evitar una sustitución demasiado frecuente de los filtros.
- Tener en consideración las pérdidas de cargas motivadas por el elemento de salida (rejilla con filtro, rejilla de ventilación o simple abertura) para determinar el caudal del ventilador.

Características	Referencia			
	VF165	VF165/115	VF165/24DC	VF165/48DC
RAL-7032				
RAL-7035	VF165R35	VF165/115R35	VF165/24DCR35	VF165/48DCR35
Caudal (m³/h, soplado libre) (50/60 Hz)	165/193		190	
Caudal (m³/h) con 1 filtro de salida (50/60 Hz)	153/171		171	
Caudal (m³/h) con 2 filtros de salida (50/60 Hz)	161/175		179	
Tensión nominal	230 V (50/60 Hz)	115 V (50/60 Hz)	24 V CC	48 V CC
Margen de tensión	175...253 V	75...126 V	10...27,6 V	25...55,2 V
Potencia absorbida	16,3/14,3 W	15,5/14,4 W	8 W	8,7 W
Imáx (50/60 Hz)	0,12 A/0,94 A	0,20 A/0,18 A	0,3 A	0,18 A
Nivel de ruido (dB)	50/51 dB (A)			
Rodamiento	Bolas			
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54			
Dimensiones exteriores (mm)	268 × 248 × 104			
Dimensiones de mecanizado (mm)	223 × 223			
Peso	1,140 kg		0,810 kg	
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0			
Temperatura de funcionamiento	-20 a +60 °C		-10 a +70 °C	
Temperatura de almacenamiento	-40 a +70 °C			
Factor de funcionamiento	100%			
Presión estática máxima (caudal de aire 0 m³/h)	50 Pa			

Rejillas de salida

Características	Referencia
RAL-7032	FS165
RAL-7035	FS165R35
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54
Dimensiones exteriores (mm) (Altura × Longitud × Profundidad de encastrado)	268 × 248 × 18
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0
Temperatura de funcionamiento	-20 a +70 °C

Recambio de manta filtrante

Características	Referencia
Filtro estándar (Clase G2 según EN 779)	F165
Filtro OEM (ambientes grasos)	F1650EM
Filtro ambientes húmedos	FF165
Filtro antiinsectos	FAIN165

Ventiladores VF165-VF165/115

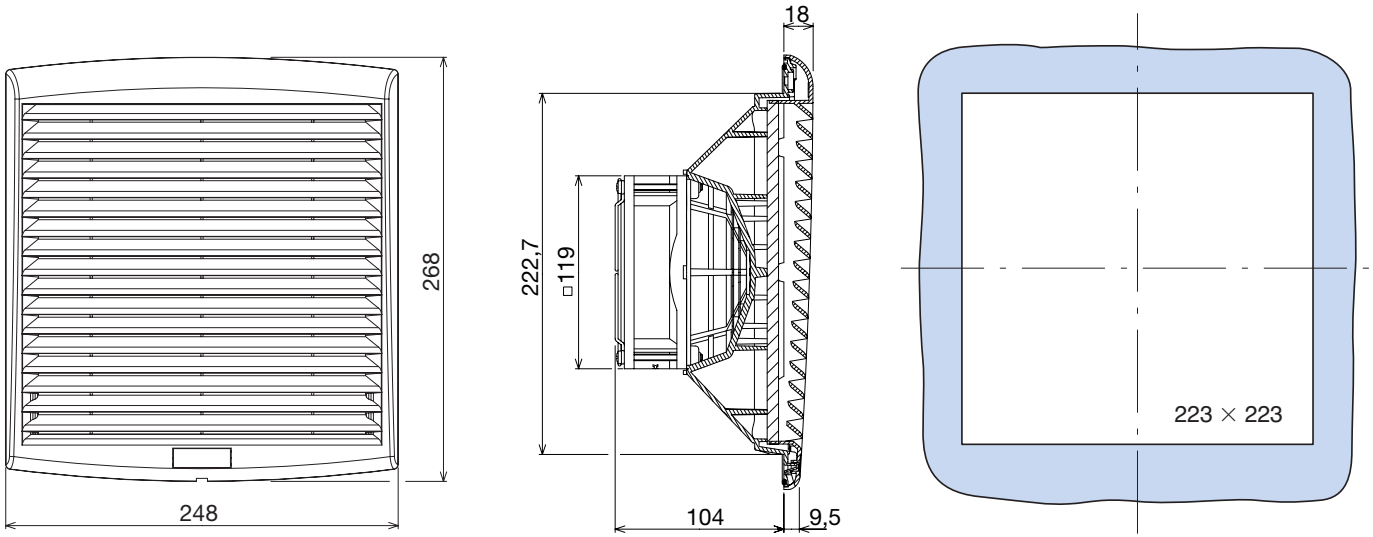
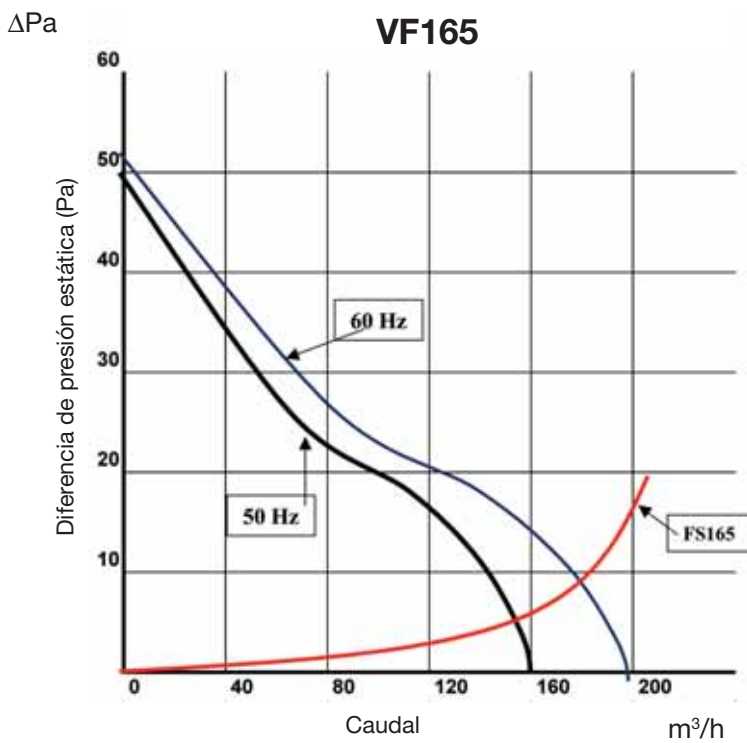


Diagrama "Presión/Caudal"



1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

**Características generales:**

- Los ventiladores Himel están compuestos por un motor axial, una carcasa de protección de las caras frontal y posterior y un filtro destinado a retener las partículas de polvo.
- La sustitución de dicho filtro es posible, incluso, durante el funcionamiento, sin riesgo de contacto con las aspas u otro elemento giratorio.
- Opcionalmente, los ventiladores pueden ir provistos de un filtro fino que permite proteger con mayor eficacia las instalaciones sensibles al polvo.
- La plantilla de troquelado incorporada en el suministro estándar evita el trazado y protege la superficie del armario de los riesgos de rayado durante las operaciones de manipulación.

Condiciones de utilización:

- La temperatura exterior (T_e) debe ser 5 °C inferior a la temperatura deseada (T_d) en el armario.
- Los filtros que equipan los ventiladores deben ser limpiados o sustituidos periódicamente.
- El entorno ambiental debe ser relativamente "limpio" y evitar una sustitución demasiado frecuente de los filtros.
- Tener en consideración las pérdidas de cargas motivadas por el elemento de salida (rejilla con filtro, rejilla de ventilación o simple abertura) para determinar el caudal del ventilador.

Características	Referencia			
	VF300	VF300/115	VF300/24DC	VF300/48DC
RAL-7032				
RAL-7035	VF300R35	VF300/115R35	VF300/24DCR35	VF300/48DCR35
Caudal (m³/h, soplado libre) (50/60 Hz)	300/350		262	
Caudal (m³/h) con 1 filtro de salida (50/60 Hz)	260/307		221	
Caudal (m³/h) con 2 filtros de salida (50/60 Hz)	268/311		229	
Tensión nominal	230 V (50/60 Hz)	115 V (50/60 Hz)	24 V CC	48 V CC
Margen de tensión	145...253 V	75...126 V	12...30 V	25...60 V
Potencia absorbida	36/37 W	36/36 W	13 W	11 W
Imáx (50/60 Hz)	0,17/0,16 A	0,35/0,32 A	0,53 A	0,24 A
Nivel de ruido (dB)	55/56 dB (A)			
Rodamiento	Bolas			
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54			
Dimensiones exteriores (mm)	268 × 248 × 116		268 × 248 × 103,4	
Dimensiones de mecanizado (mm)	223 × 223			
Peso	1,3 kg		1,1 kg	
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0			
Temperatura de funcionamiento	-10 a +70 °C		-10 a +70 °C	
Temperatura de almacenamiento	-40 a +70 °C			
Factor de funcionamiento	100%			
Presión estática máxima (caudal de aire 0 m³/h)	158 Pa			

Rejillas de salida

Características	Referencias
RAL-7032	FS165
RAL-7035	FS165R35
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54
Dimensiones exteriores (mm) (Altura × Longitud × Profundidad de encastrado)	268 × 248 × 18
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0
Temperatura de funcionamiento	-20 a +70 °C

Recambio de manta filtrante

Características	Referencia
Filtro estándar (Clase G2 según EN 779)	F165
Filtro OEM (ambientes grasos)	F165OEM
Filtro fino	FF165
Filtro antiinsectos	FAIN165

Ventiladores VF300-VF300/115

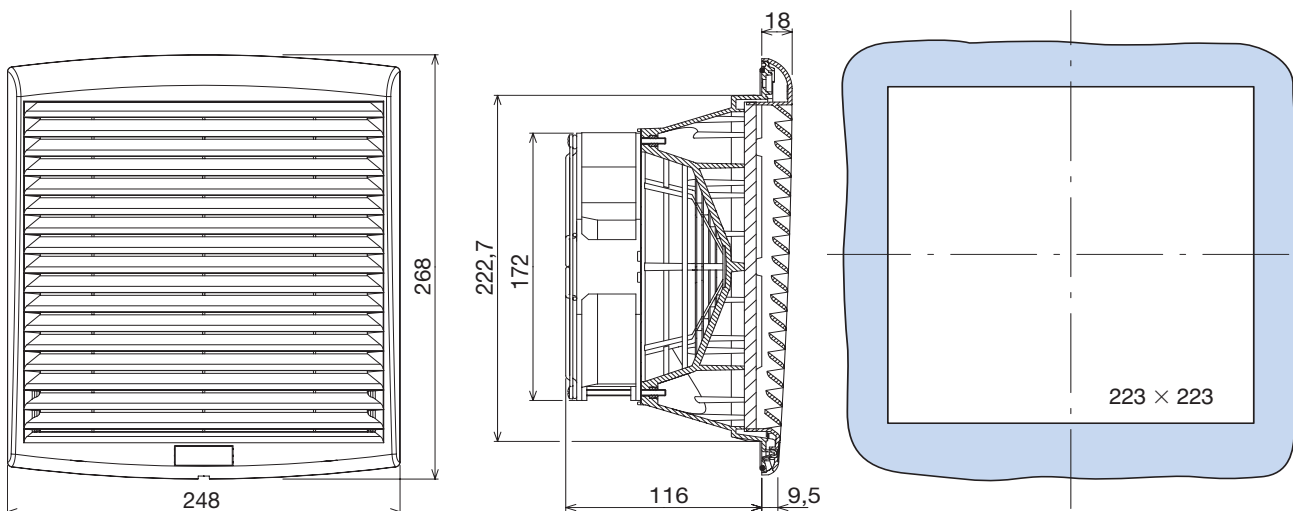
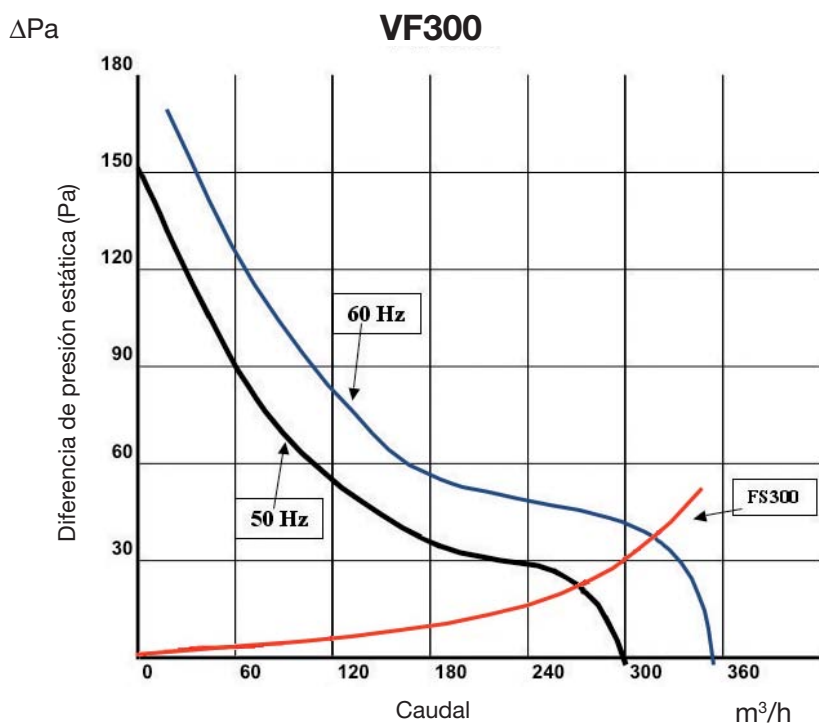


Diagrama "Presión/Caudal"



1 Sistemas de ventilación

2 Intercambiadores aire/aire

3 Intercambiadores aire/agua

4 Climatizadores

5 Resistencias calefactoras

6 Dispositivos de control

7 Software de asistencia al cálculo

**Características generales:**

- Los ventiladores Himel están compuestos de un motor axial, una carcasa de protección de las caras frontal y posterior y un filtro destinado a retener las partículas de polvo.
- La sustitución de dicho filtro es posible, incluso, durante el funcionamiento, sin riesgo de contacto con las aspas u otro elemento giratorio.
- Opcionalmente, los ventiladores pueden ir provistos de un filtro fino que permite proteger con mayor eficacia las instalaciones sensibles al polvo.
- La plantilla de troquelado incorporada en el suministro estándar evita el trazado y protege la superficie del armario de los riesgos de rayado durante las operaciones de manipulación.

Condiciones de utilización:

- La temperatura exterior (T_e) debe ser 5 °C inferior a la temperatura deseada (T_d) en el armario.
- Los filtros que equipan los ventiladores deben ser limpiados o sustituidos periódicamente.
- El entorno ambiental debe ser relativamente "limpio" y evitar una sustitución demasiado frecuente de los filtros.
- Tener en consideración las pérdidas de cargas motivadas por el elemento de salida (rejilla con filtro, rejilla de ventilación o simple abertura) para determinar el caudal del ventilador.

Características	Referencia				
	VF560	VF560/115	VF850N	VF850N/115	VF850N/400
RAL-7032	VF560	VF560/115	VF850N	VF850N/115	VF850N/400
RAL-7035	VF560R35	VF560/115R35	VF850NR35	VF850N/115R35	VF850N/400R35
Caudal (m ³ /h, soplado libre) (50/60 Hz)	562/586		838 (50 Hz) 803 (60 Hz)	983 (50 Hz) 944 (60 Hz)	931 (50 Hz) 803 (60 Hz)
Caudal (m ³ /h) con 1 filtro de salida (50/60 Hz)	473/477		718 (50 Hz) 568 (60 Hz)	843 (50 Hz) 642 (60 Hz)	798 (50 Hz) 568 (60 Hz)
Caudal (m ³ /h) con 2 filtros de salida (50/60 Hz)	481/485		728 (50 Hz) 585 (60 Hz)	854 (50 Hz) 667 (60 Hz)	809 (50 Hz) 585 (60 Hz)
Tensión nominal	230 V (50/60 Hz)	115 V (50/60 Hz)	230 V (50/60 Hz)	115 V (50/60 Hz)	400 V (50/60 Hz)
Margen de tensión	207...244 V	103...122 V	207...244 V	103...122 V	396...466 V
Potencia absorbida	68/85 W	65/83 W	150/195 W	145/182 W	40/40 W
Imáx (50/60 Hz)	0,52/0,37 A	0,60/0,72 A	0,65/0,85 A	0,13/1,6 A	0,22/0,23 A
Nivel de ruido (dB)	59/59 dB (A)		76/75 dB (A)	78/77 dB (A)	77/75 dB (A)
Rodamiento	Bolas				
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54				
Dimensiones exteriores (mm)	336 × 316 × 161		336 × 316 × 162		
Dimensiones de mecanizado (mm)	291 × 291				
Peso	3,2 kg		4,1 kg		
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0				
Temperatura de funcionamiento	-15 a +60 °C				
Temperatura de almacenamiento	-40 a +50 °C				
Factor de funcionamiento	100%				
Presión estática máxima (caudal de aire 0 m ³ /h)	140 Pa		170 Pa		

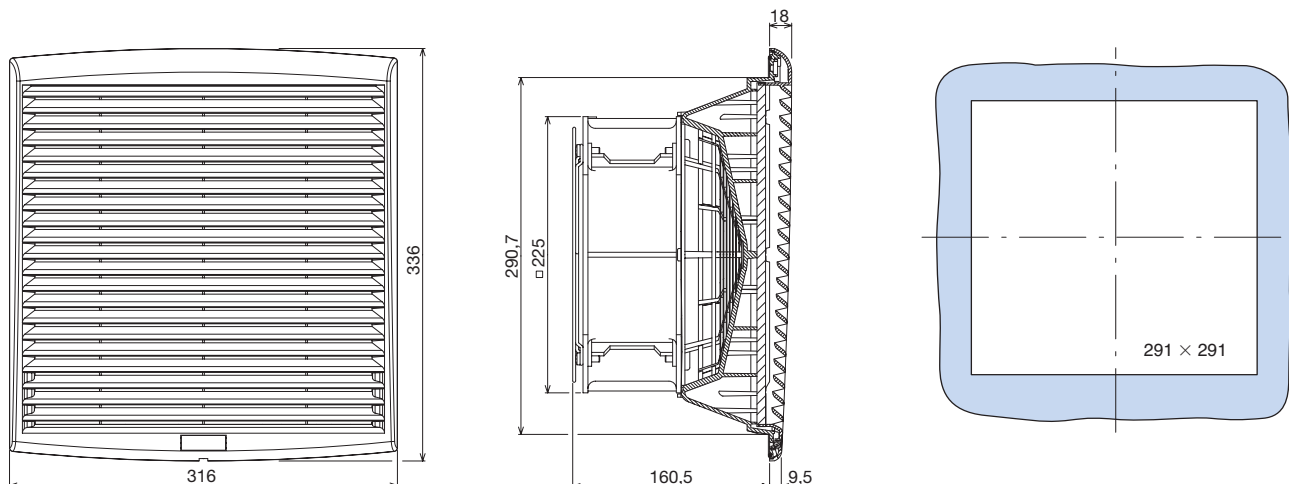
Rejillas de salida

Características	Referencia
RAL-7032	FS560
RAL-7035	FS560R35
Índice de protección IP (con filtro estándar)	54
Dimensiones exteriores (mm) (Altura × Longitud × Profundidad de encastrado)	336 × 316 × 18
Material	Termoplástico inyectado (ASA PC), autoextinguible según UL94 V0
Temperatura de funcionamiento	-20 a +70 °C

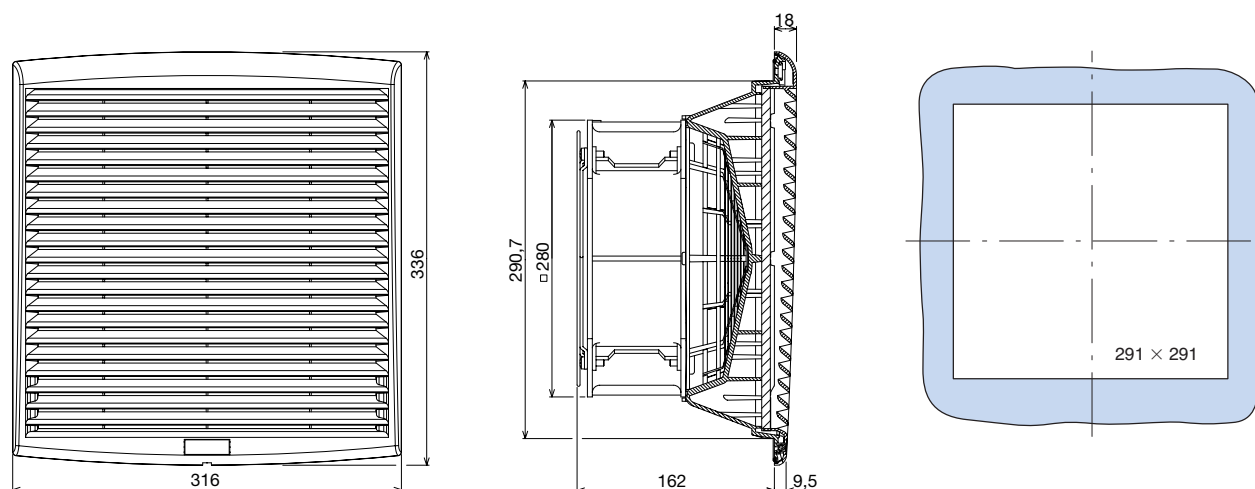
Recambio de manta filtrante

Características	Referencia
Filtro estándar (Clase G2 según EN 779)	F560
Filtro OEM (ambientes grasos)	F560OEM
Filtro fino	FF560
Filtro antiinsectos	FAIN560

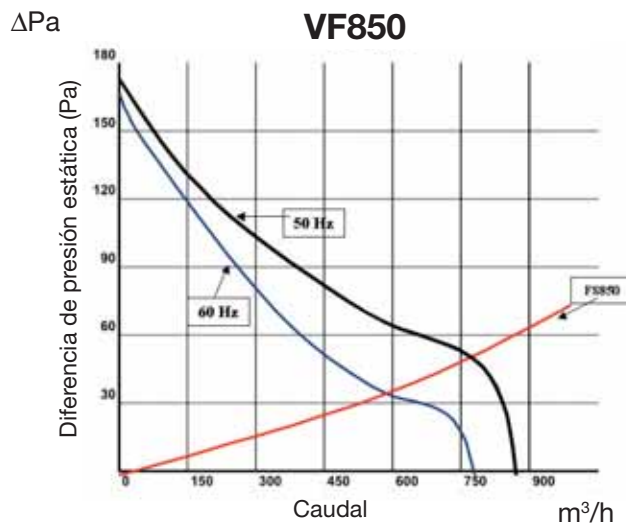
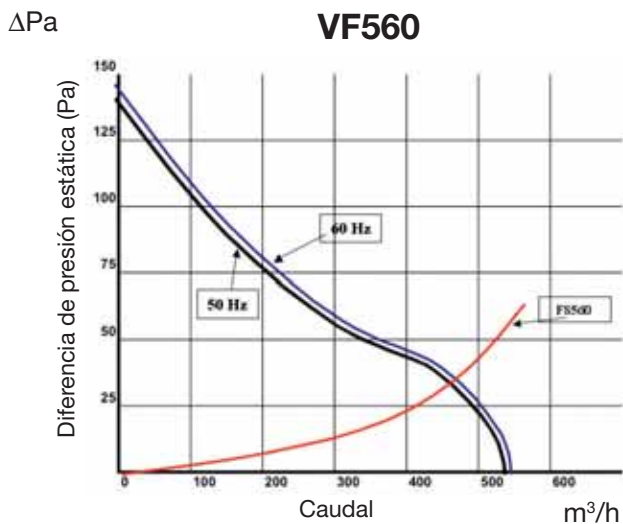
Ventiladores VF560-VF560/115



Ventiladores VF 850-VF 850/115



Diagramas "Presión/Caudal"



1 Sistemas de ventilación

2 Intercambiadores aire/aire

3 Intercambiadores aire/aigua

4 Climatizadores

5 Resistencias calefactoras

6 Dispositivos de control

7 Software de asistencia al cálculo

Ventilador de circulación de aire



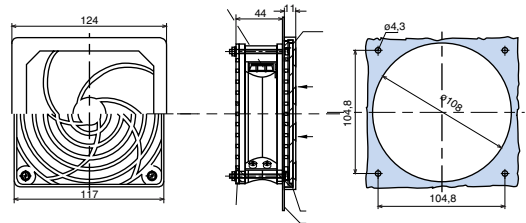
- Para mover el aire en el interior de los armarios.
- Fijación mediante tornillos.
- Protección del usuario según DIN 31001.

Referencia	Caudal (m³/h)	Voltaje	Potencia eléctrica (W)	Peso (kg)
VC150	150	230 V 50 Hz	17	0,82

Ventiladores IP20



- Para aplicaciones en las que no se requiere un grado de protección alto (IP20).
- Rejilla de termoplástico autoextinguible, color negro.
- Fijación al armario mediante 4 tornillos M4.



Referencia	Caudal (m³/h)	Voltaje	Potencia eléctrica (W)	Peso (kg)	Dimensiones (mm)	Rejillas de salida	Filtros (recambio)
V65	65	230 V - 50 Hz	17	0,69	124 × 124 × 55	FS65	F65
V65/115	65	115 V - 50 Hz	17	0,69	124 × 124 × 55	FS65	F65

Adaptador CEM



■ Se montan directamente sobre los ventiladores o las rejillas y permiten proteger a los equipos de las perturbaciones electromagnéticas.

Referencia	Para ventiladores y rejillas (dimensiones en mm)
VFAF70	Ventiladores 170 × 150
VFAF180	Ventiladores 268 × 248
VFAF526	Ventiladores 336 × 316
FSAF70	Rejillas 170 × 150
FSAF180	Rejillas 268 × 248
FSAF526	Rejillas 336 × 316

Ventiladores para bastidores 19"



■ Altura: 1 U.
 ■ Cable de conexión.
 Referencia: **CBMV100**.

Referencia	Características	Caudal* (m³/h)	Nivel de ruido dB (A)	Voltaje (V/Hz)	Potencia eléctrica (W)
VR312	Con 3 vent. prof. 180 mm Con termostato y piloto luminoso	312	50	230/50-60	34
VR400	Con 3 vent. prof. 180 mm	400	50	230/50-60	36
VR624	Con 3 vent. prof. 180 mm Con termostato y piloto luminoso	624	50	230/50-60	68
VR800	Con 6 vent. prof. 310 mm	800	52	230/50-61	72
VR1200	Con 9 vent. prof. 445 mm	1.200	55	230/50-62	108

* Caudal medido sin contrapresión.

Ventilador tangencial 19"



■ Ventilador de aspiración frontal del aire que es canalizado verticalmente a través del bastidor 19".
 ■ Altura: 2 U.

Referencia	Caudal (m³/h)	Nivel de ruido dB (A)	Voltaje (V/Hz)	Potencia eléctrica (W)
VTR300	300	53	230/50-60	37

1 Sistemas de ventilación

2 Intercambiadores aire/aire

3 Intercambiadores aire/aigua

4 Climatizadores

5 Resistencias calefactoras

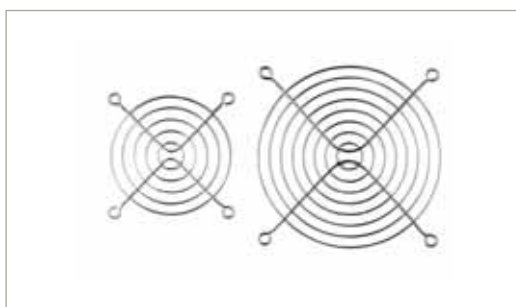
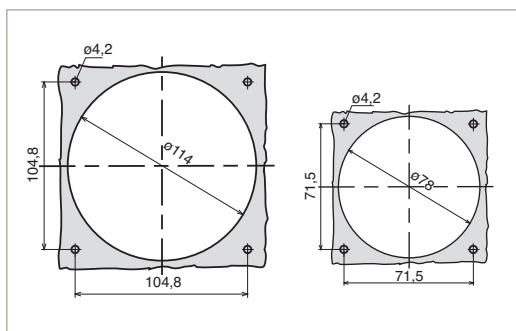
6 Dispositivos de control

7 Software de asistencia al cálculo

Ventiladores



■ Motor ventilador tipo turbina para ventilación/ extracción.



Filtros ventilación

■ Conjunto filtro salida para ventilación de armarios. Para acoplar a los ventiladores MV.

Rejilla protectora

■ Rejilla protectora para motor ventilador de armarios. Para acoplar a los ventiladores MV.



Cable conexión ventiladores

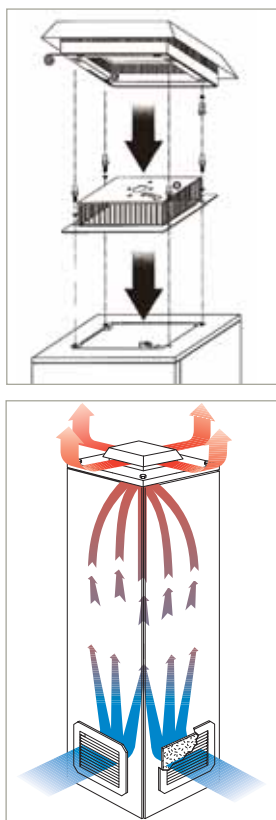
■ Para ser acoplado al terminal de conexión de los motores de los ventiladores. Referencia: **CBMV100**.

Referencia	Caudal (m³/h)	Voltaje (V/Hz)	Potencia absorbida (W)	Nivel de ruido (dB)	Dimensiones exteriores (mm)
MV156	156	230/50-60	17/15	42	120 × 120 × 38
MV156/115	156	120/50-60	17/15	42	120 × 120 × 38
MV35	35	230/50-60	16/14	32	80 × 80 × 25
MV34/115	35	120/50-60	16/14	32	80 × 80 × 25

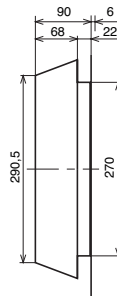
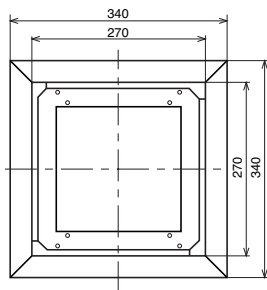
Ventilación de techo



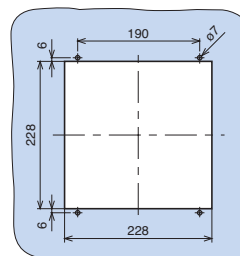
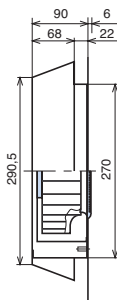
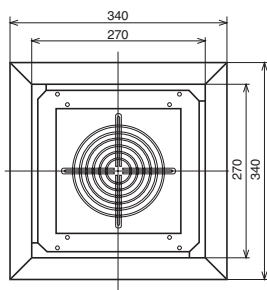
■ Elementos de ventilación para ser acoplados al techo de los armarios OLN.



VMT340



VFT400



Dimensiones exteriores (mm)

Referencia	Descripción	Alto	Ancho	Prof.	Caudal (m³/h)	Voltaje (V/Hz)	Potencia eléctrica (W)
VMT340	Dispositivo de aireación natural	93	340	340	-	-	-
VFT400	Dispositivo de ventilación forzada (se suministra con ventilador eléctrico)	90	340	340	400	230/50-60	85

1 Sistemas de ventilación

2 Intercambiadores aire/aire

3 Intercambiadores aire/agua

4 Climatizadores

5 Resistencias calefactoras

6 Dispositivos de control

7 Software de asistencia al cálculo

Rejillas de ventilación con filtro



- Termoplástico inyectado, autoextinguibles según UL94 V0.
- Temperatura de utilización de -10 a $+60$ °C. IP54.

Referencia		Dimensiones (mm)	
RAL-7032	RAL-7035	Total (exterior)	Mecanizado
FS38	FS38C35	137 × 117	92 × 92
FS85	FS85C35	170 × 150	125 × 125
FS165	FS165C35	268 × 248	223 × 223
FS560	FS560C35	336 × 316	291 × 291

Filtros

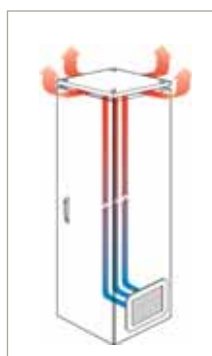


Referencia	Concepto	Para ventiladores y rejillas (dimensiones en mm)
F38	Filtro estándar	137 × 117
F85		170 × 150
F165		268 × 248
F560		336 × 316
F85OEM	Filtro "ambientes grasos" OEM's	170 × 150
F165OEM		260 × 248
F560OEM		336 × 316
FF85	Filtros finos	170 × 150
FF165		268 × 248
FF560		336 × 316
FAIN38	Filtros "ant insectos"	137 × 117
FAIN85		170 × 150
FAIN165		268 × 248
FAIN560		336 × 316

Tornillos elevadores



- Tornillos elevadores del techo de los armarios OLN, para mejorar la ventilación.
- Referencia: VET12.



Kit de estanqueidad IP55



Referencia	Para ventiladores y rejillas (dimensiones en mm)
VF85/KITIP	170 × 150
VF165/KITIP	268 × 248
VF560/KITIP	336 × 316

Dispositivos de ventilación



■ Para comunicar el interior del armario con el ambiente exterior y evitar condensaciones. Pueden ser montados en el exterior (referencias **VM25** y **VM27**) o en las paredes laterales interiores que comunican con las ventanas de autoventilación posteriores de los armarios POLYMEL (referencia **VM35**).

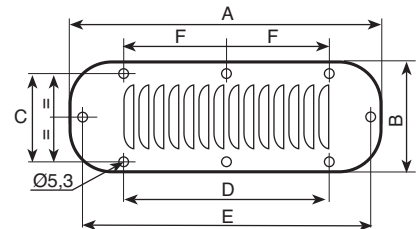
Referencia	Características
VM25	Para acoplar al exterior de todos los armarios de poliéster
VM27	Para acoplar el exterior de todos los armarios de poliéster
VM35	Para acoplar al interior de los armarios POLYMEL



Ranuras de ventilación



■ Aireación natural. Aseguran la recirculación del aire interior del armario. Color RAL-7032 texturizado.



Referencia	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
TR1	144	62	36	110	-	-
TR2	208	90	72	94	190	-
TR3	244	90	72	130	226	-
TR4	345	118	100	231	237	115,5
TR5	345	148	130	231	327	115,5
TR6	445	148	130	297	427	148,5

2

2 **ClimaSys** Intercambiadores aire/aire





7
Software de asistencia al cálculo

6
Dispositivos de control

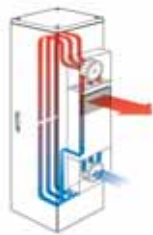
5
Resistencias calefactoras

4
Climatizadores

3
Intercambiadores aire/aigua

2
Intercambiadores aire/aire

1
Sistemas de ventilación



2. Intercambiadores aire/aire



1 Amplia gama de soluciones adaptadas a todos los casos

Disponible en dos versiones:

- De instalación lateral.
- De instalación en techo.

Rendimientos desde 15 hasta 70 W/°K que le permiten instalar en cada caso el equipo más adecuado a sus necesidades.



2 Facilidad de limpieza de la batería de intercambio

- El rápido acceso al interior permite la fácil limpieza y mantenimiento del grupo.
- La especial configuración de la batería de intercambio facilita su limpieza. El espacio entre las láminas permite acceder a las paredes interiores de aluminio para una limpieza fácil y rápida.



3 Termostato incorporado

Los intercambiadores están equipados de serie con un termostato regulable que controla la temperatura interior del armario:

- Evita la instalación de un termostato auxiliar de control.
- Garantiza la correcta lectura de la temperatura interior del armario.

Rango de regulación de la temperatura de +20 a +50 °C.



4 Sin necesidad de filtro

Los intercambiadores aire/aire no necesitan filtros de entrada reduciendo así el mantenimiento periódico.



5 Estanqueidad garantizada

Los circuitos de aire interior y exterior están perfectamente separados y mantienen la estanqueidad IP54 del armario.

Dos ventiladores aseguran la circulación del aire en cada uno de los circuitos:

- **Ventilador de recirculación del aire interior del armario.** Está funcionando permanentemente, lo que mantiene una temperatura uniforme en el interior del armario y evita la aparición de puntos calientes.
- **Ventilador de circulación del aire exterior del armario.** El termostato interior controla el ventilador y lo pone en funcionamiento cuando la temperatura del aire del interior del armario es superior a la temperatura deseada.



Alta eficacia a bajo coste en todos los ambientes de trabajo

La especial configuración de los intercambiadores aire/aire de Himel es la solución ideal para enfriar armarios eléctricos instalados en ambientes muy contaminados.

En general, se aconseja su instalación en aquellos casos en que la temperatura exterior sea inferior al menos en 5 °C a la temperatura deseada en el interior del armario.

Además, el intercambiador está especialmente recomendado en los casos en que:

- No es aconsejable poner en contacto las atmósferas exterior e interior del armario.
- La excesiva concentración de polvo haga que los filtros de entrada de aire se saturen rápidamente.

En lugares donde hay una elevada concentración de polvo, como por ejemplo fábricas de cerámica, cementeras, papeleras, etc., es recomendable la utilización de sistemas de control térmico que no utilicen filtros en la entrada de aire del circuito exterior, evitando la limpieza constante que esto supondría.

Es el mismo caso para los ambientes con una alta concentración de materia grasa en suspensión (taladrinas, etc.).



Solución

Son la solución ideal para enfriar el interior de armarios instalados en:

- Fábricas de cemento.
- Fábricas de cerámica.
- Máquinas-herramienta de arranque de viruta.
- Depuradoras de aguas residuales.
- Instalaciones próximas al mar (ambiente marino).



Consejos de montaje

- Realizar las aberturas de acuerdo con las indicaciones de plantilla de troquelado adjunta al equipo.
- Procurar que los intercambiadores no hayan sido sujetos a golpes desde el exterior.
- Seleccionar el tipo de intercambiador según su montaje: en techo o lateral, en función de las condiciones de instalación.
- No montar ningún tubo pasacables ni componente frente a los orificios de salida del armario; el caudal de aire y por consiguiente el rendimiento del intercambiador se verían afectados.
- No obstruir, ni tan siquiera parcialmente, los orificios de aspiración y de convección del aire exterior. La distancia mínima entre dichos orificios y una pared o cualquier otro tabique debe ser de 400 mm.
- Se recomienda interrumpir el funcionamiento del intercambiador cuando la puerta del armario esté abierta. Para ello, utilizar el interruptor de puerta, a seleccionar en función del armario.



Intercambiadores de calor aire/aire



Referencia	Rendimiento	Tensión	Montaje	Dimensiones (mm)			Termostato incorporado
				Alto	Ancho	Profundo	
ICL15AI	15 W/K	230 V 50/60 Hz	Lateral	700	270	144	Sí
ICL35AI	35 W/K	230 V 50/60 Hz	Lateral	780	325	144	Sí
ICL35AIRC	35 W/K	230 V 50/60 Hz	Lateral	780	325	144	No
ICL35AIN	35 W/K	230 V 50/60 Hz	Lateral	780	325	144	Sí
ICL60AI	70 W/K	230 V 50/60 Hz	Lateral	1480	450	144	Sí
ICT50AI	50 W/K	230 V 50/60 Hz	Techo	340	600	360	Sí

Ver los accesorios en págs. 47 y 49.

Montaje lateral



Características generales:

- Componentes principales: sistema de regulación termostática, batería de intercambio, ventiladores de circulación de aire de los circuitos interior y exterior.
- La temperatura deseada en el armario puede ajustarse de +25 a +50 °C.
- Los circuitos de aire interior y exterior están perfectamente separados (IP54). Dos ventiladores aseguran la circulación de aire en cada uno de sus circuitos; el del circuito interior (que mueve el aire del armario) está permanentemente en marcha, lo que permite evitar puntos calientes.

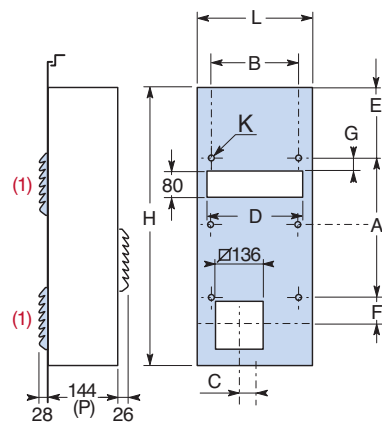
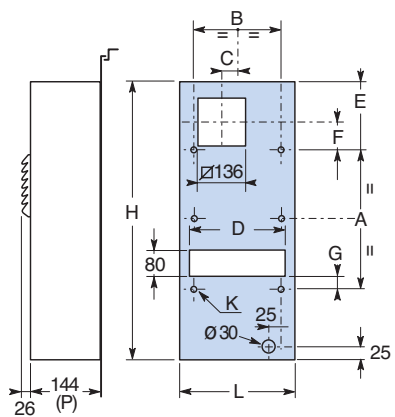
Condiciones de utilización:

- Los intercambiadores únicamente pueden utilizarse cuando la temperatura exterior es inferior, al menos 5 °C, a la temperatura deseada en el interior del armario.
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.

	Referencia				
	ICL15AI	ICL35AI	ICL35AIRC	ICL35AIN (montaje interior)	ICL60AI
Características frigoríficas					
Potencia específica	15 W/°K	35 W/°K	35 W/°K	35 W/°K	70 W/°K
Corriente de aire circuito exterior	200 m³/h	450 m³/h	450 m³/h	450 m³/h	450 m³/h
Corriente de aire circuito interior	200 m³/h	450 m³/h	450 m³/h	450 m³/h	450 m³/h
Superficie de intercambio	1,23 m²	1,5 m²	1,5 m²	1,5 m²	6,6 m²
Regulación	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Tipo	Termostático	Termostático	-	Termostático	Termostático
Campo de regulación de temperatura	25-50 °C	25-50 °C	-	25-50 °C	25-50 °C
Naturaleza del fluido	Aire	Aire	Termostático	Aire	Aire
Características eléctricas					
Tensión de alimentación	230 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz
Intensidad de arranque/nominal	2,1/0,7 A	2,1/0,7 A	2,1/0,7 A	2,1/0,7 A	2,1/0,7 A
Potencia eléctrica absorbida	150 W	150 W	150 W	150 W	150 W
Características físicas					
Dimensiones exteriores A × B × C (mm)	700 × 270 × 144	780 × 325 × 144	780 × 325 × 144	780 × 325 × 144	1480 × 450 × 144
IP interior/exterior	IP54/IP22	IP54/IP22	IP54/IP22	IP54/IP22	IP54/IP22
Peso del aparato	12 kg	15 kg	15 kg	15 kg	35 kg
Nivel de ruido	64 dB (A)	64 dB (A)	64 dB (A)	64 dB (A)	64 dB (A)

Montaje exterior armario: medidas

Montaje interior armario



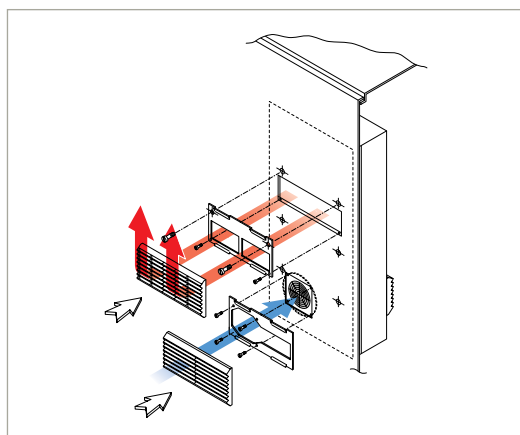
(1) Rejillas portafiltras.
Ref.: RPF (no incluidas en el suministro estándar).

	ICL15AI	ICL35AI ICL35AILC ICL35AIN	ICL60AI
A	366	413	1.113
B	226	266	393
C	40	52	115
D	220	294	420
E	167	183,5	183,5
F	82	77,5	77,5
G	13	35,5	35,5
H	700	780	1480
K	4 × 8 Ø	4 × 8 Ø	6 × 8 Ø
L	270	325	450

Accesorios (montaje lateral)



■ Rejilla opcional para el montaje de los intercambiadores en el interior del armario.



Montaje interior armario

Referencia	Para montar con el intercambiador
RPF15AI	ICL15AI
RPF35AI	ICL35AI/ICL35AILC
RPF70AI	ICL60AI

1 Sistemas de ventilación

2 Intercambiadores aire/aire

3 Intercambiadores aire/aigua

4 Climatizadores

5 Resistencias calefactoras

6 Dispositivos de control

7 Software de asistencia al cálculo

Montaje techo



ICT50AI

Características generales:

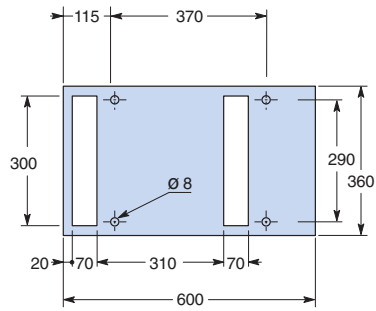
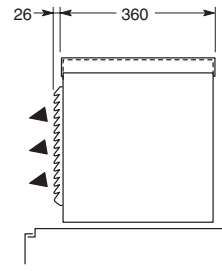
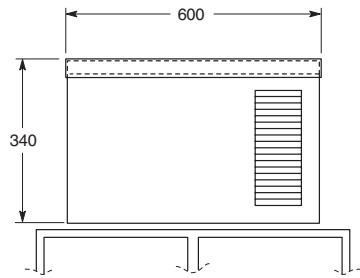
- Componentes principales: sistema de regulación termostática, batería de intercambio, ventiladores de circulación de aire de los circuitos interior y exterior.
- La temperatura deseada en el armario puede ajustarse de +25 a +50 °C.
- Los circuitos de aire interior y exterior están perfectamente separados (IP54). Dos ventiladores aseguran la circulación de aire en cada uno de sus circuitos; el del circuito interior (que mueve el aire del armario) está permanentemente en marcha, lo que permite evitar puntos calientes.

Condiciones de utilización:

- Los intercambiadores únicamente pueden utilizarse cuando la temperatura exterior es inferior, al menos 5 °C, a la temperatura deseada en el interior del armario.
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.

	Referencia
	ICT50AI
Características frigoríficas	
Potencia específica	50 W/°K
Corriente de aire del circuito exterior	450 m³/h
Corriente de aire del circuito interior	450 m³/h
Superficie de intercambio	3,3 m²
Regulación	Sí
Tipo	Termostático
Campo de regulación de temperatura	20-50 °C
Naturaleza del fluido	Aire
Características eléctricas	
Tensión de alimentación	230 V 50/60 Hz
Intensidad de arranque/nominal	2,1/0,7 A
Potencia eléctrica absorbida	150 W
Características físicas	
Dimensiones exteriores A × B × C (mm)	390 × 600 × 365
IP interior/exterior	IP54/IP22
Peso del aparato	19 kg
Nivel de ruido	64 dB (A)

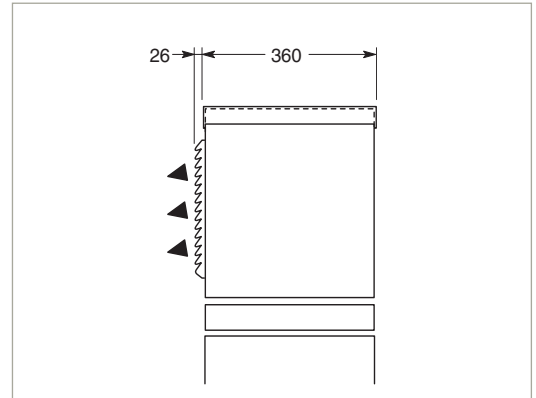
Montaje techo: medidas



Accesorios (montaje techo)



- Marco intermedio para acoplar el intercambiador ICT50AI a los armarios de 600 mm de ancho y 400 mm de profundidad.
- Referencia: **MMI64**.



3

3 **ClimaSys** Intercambiadores
aire/agua





7
Software de asistencia al cálculo

6
Dispositivos de control

5
Resistencias calefactoras

4
Climatizadores

3
Intercambiadores aire/agua

2
Intercambiadores aire/aire

1
Sistemas de ventilación



3. Intercambiadores aire/agua



1 Versiones laterales y de techo

Disponible en dos versiones: de instalación lateral y de instalación en techo.



2 Facilidad de mantenimiento

Cómodo y fácil montaje y desmontaje. El rápido acceso al interior permite la fácil limpieza y mantenimiento del grupo. Al ser enfriados por agua, no hay circuito de aire exterior y no necesitan usar filtros reduciendo así el mantenimiento periódico.



3 Control de la temperatura interior

Los intercambiadores están equipados de serie con un termostato regulable que controla la temperatura interior del armario:

- Evita la instalación de un termostato auxiliar de control.
- Garantiza la correcta lectura de la temperatura interior del armario.

Rango de regulación de la temperatura de +20 a +50 °C.



4 Estanqueidad garantizada

Al no existir circuito exterior está garantizada la estanqueidad IP55 del armario.

El ventilador de recirculación del aire interior del armario está funcionando permanentemente, lo que mantiene una temperatura uniforme en el interior del armario y evita la aparición de puntos calientes.



5 Máxima seguridad

Dispone de una electroválvula en la entrada de agua que, controlada por el termostato, regula la temperatura y evita posibles condensaciones.

Provisto de un sistema de detección antifugas que corta el suministro de agua en el momento que detecta una pérdida en el circuito.



sistema ANTIFUGAS

Los intercambiadores aire/agua pueden ser utilizados, indistintamente, cuando la temperatura exterior es inferior o superior a la temperatura deseada en el interior del armario.

El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.



Consejos de montaje

- Realizar las aberturas de acuerdo con las indicaciones de la plantilla de troquelado adjunta al equipo.
- Procurar que los intercambiadores no hayan sido fijados a golpes desde el exterior.
- No montar ningún tubo pasacables ni componente frente a los orificios de salida del armario; el caudal de aire y por consiguiente el rendimiento del intercambiador se verían afectados.
- Se recomienda interrumpir el funcionamiento del intercambiador cuando la puerta del armario esté abierta.
- Es preciso disponer de un suministro de agua próximo al cuadro eléctrico para la alimentación de agua fría y retorno del agua calentada.

Tabla de elección



Intercambiadores aire/agua

Referencias	Potencia frigorífica L35/W 10/200 l/h	Tensión	Dimensiones (mm)			Montaje
			Alto	Ancho	Profundo	
ICL1800AG	1800 W	230 V 50/60 Hz	830	360	113	Lateral
ICT1800AG	1800 W	230 V 50/60 Hz	310	600	365	Techo

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo



Características generales:

- Componentes principales: sistema de regulación, batería de intercambio, ventilador del circuito interior del armario, dispositivo de seguridad contra las posibles fugas accidentales de agua.
- La temperatura deseada en el interior del armario puede ajustarse de +25 a +50 °C.
- Los intercambiadores aire/agua están provistos de un dispositivo de detección de fugas en el circuito de agua que cierra un contacto. Este dispositivo puede servir para: la alimentación de un piloto luminoso, una alarma o la entrada a un autómata programable que corte automáticamente la alimentación de agua.
- El circuito interior (que mueve el aire del armario) está permanentemente en marcha, lo que permite evitar cualquier punto caliente de la instalación eléctrica y de los componentes.
- Incorpora en el suministro estándar un dispositivo de evacuación del agua de condensación hacia el exterior.

Condiciones de utilización:

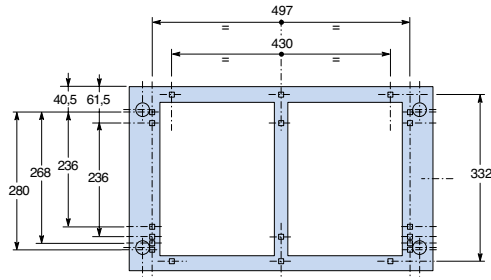
- Los intercambiadores aire/agua pueden ser utilizados, indistintamente, cuando la temperatura exterior es inferior o superior a la temperatura deseada en el interior del armario.
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.

	Referencia	
	ICT1800AG (techo)	ICL1800AG (lateral)
Características frigoríficas		
Potencia frigorífica A 35 W 10-200 l/h	1800 W	1800 W
Presión de agua máxima	1 MPa	1 MPa
Corriente de aire circuito exterior	250 m³/h	350 m³/h
Regulación	Sí	Sí
Tipo	Termostático	Termostático
Campo de regulación de temperatura	25-50 °C	25-50 °C
Naturaleza del fluido	Agua	Agua
Características eléctricas		
Tensión de alimentación	230 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz
Intensidad de arranque/nominal	1/0,5 A	1/0,5 A
Potencia eléctrica absorbida	90 W	90 W
Tipo de alarma "contacto"	Libre de potencial	Libre de potencial
Características físicas		
Dimensiones exteriores A × B × C (mm)	310 × 600 × 365	830 × 355 × 110
IP-DIN 40050	IP54	IP54
Peso del aparato	26 kg	19 kg
Nivel de ruido	64 dB (A)	62 dB (A)
Instalación	Techo	Lateral

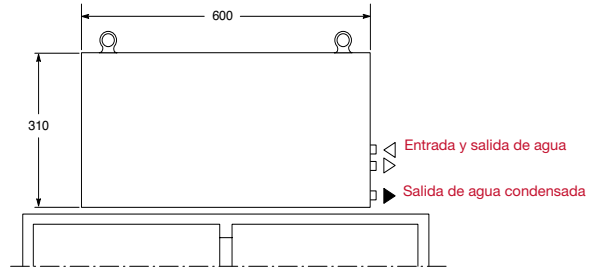
Montaje en techo ref.: ICT1800AG

Suministro:

- Plantilla de troquelado.
- Accesorios de montaje.
- Instrucciones de montaje y de uso.



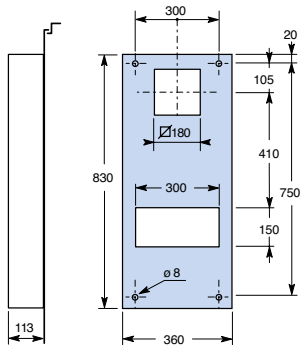
Frontal del armario



Montaje en techo ref.: ICL1800AG

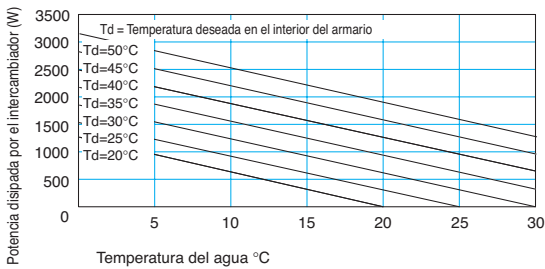
Suministro:

- Plantilla de troquelado.
- Accesorios de montaje.
- Instrucciones de montaje y de uso.

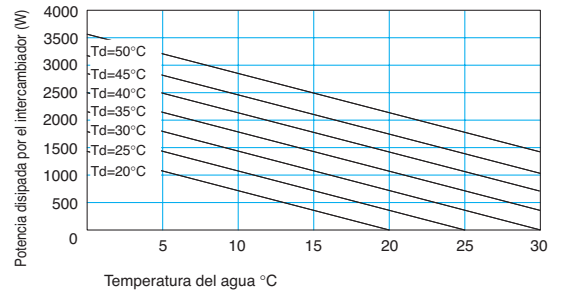


Curvas

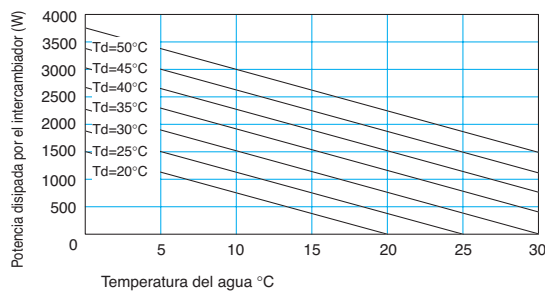
Potencia absorbida para un caudal de agua de 100 l/h



Potencia absorbida para un caudal de agua de 200 l/h



Potencia absorbida para un caudal de agua de 300 l/h



4

4 **ClimaSys** Climatizadores

Regulación estándar CLL/CLT

Regulación electrónica CLLMP/CLTMP





1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

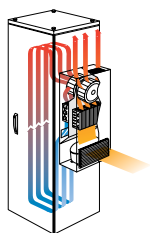
3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo



4.1 Climatizadores

Regulación estándar CLL/CLT



1 Amplia gama de soluciones adaptadas a todos los casos

- Disponible en dos versiones: de instalación lateral y de instalación en techo.
- Potencias desde 240 hasta 3100 W que le permiten instalar en cada caso el equipo más adecuado a sus necesidades.



2 Facilidad de instalación

- Cómodo y fácil montaje y desmontaje.
- Los modelos de instalación lateral pueden montarse semiempotrados con la utilización del accesorio específico.



3 Facilidad de mantenimiento

El rápido acceso al interior permite la fácil limpieza y mantenimiento del grupo.



4 Estanqueidad garantizada

Los circuitos de aire interior y exterior están perfectamente separados y mantienen la estanqueidad IP54 del armario.

Dos ventiladores aseguran la circulación del aire en cada uno de los circuitos:

■ Ventilador de recirculación del aire interior del armario.

Está funcionando permanentemente, lo que mantiene una temperatura uniforme en el interior del armario, evita la aparición de puntos calientes y garantiza una correcta lectura de la temperatura del interior del armario por el termostato de consigna.

■ Ventilador de circulación del aire exterior del armario.

El termostato interior controla el ventilador y compresor poniéndolos en funcionamiento cuando la temperatura del aire del interior del armario es superior a la temperatura deseada.



5 Termostato incorporado

Los climatizadores están equipados de serie con un termostato regulable que controla la temperatura interior del armario:

■ Evita la instalación de un termostato auxiliar de control.

■ Garantiza la correcta lectura de la temperatura interior del armario.

Rango de regulación de la temperatura de +20 a +50 °C (se suministra regulado de fábrica a 35 °C).



6 Sistema de evaporación automática

- Los modelos de techo están dotados de un sistema de evaporación automática del agua de condensación con sistema exclusivo de seguridad que detiene el funcionamiento del aparato o hace sonar una alarma en caso de excederse el nivel de agua de la condensación.

- Disponen también de un sistema exclusivo de descarga voluntaria que permite vaciar el agua de la bandeja de condensación.



7 Máxima seguridad

Equipados de serie de un doble sistema de seguridad compuesto por un presostato de rearme automático y un termostato de contacto que detectan la sobrepresión en el circuito de alta del compresor e interrumpe su funcionamiento y el del ventilador del circuito exterior evitando posibles averías.

Dotado de un relé de aviso de avería, permite la posibilidad de accionar un indicador de alarma, detener el funcionamiento del aparato o conectar con el autómata de vigilancia.

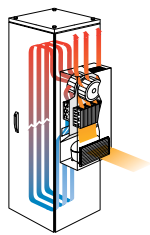
8 Resistencias a alta temperatura

Dotados de compresores que les permiten trabajar a temperaturas exteriores de hasta +55 °C.

9 Respeto al medio ambiente

Utilización de gas ecológico R134a.





4.2 Climatizadores

Regulación electrónica CLLMP/CLTMP



1 Amplia gama de soluciones adaptadas a todos los casos

- Disponible en dos versiones: de instalación lateral y de instalación en techo.
- Potencias desde 1100 hasta 1800 W que le permiten instalar en cada caso el equipo más adecuado a sus necesidades.



2 Facilidad de instalación

2.1 Cómodo y fácil montaje y desmontaje.

2.2 Los climatizadores laterales disponen de un exclusivo sistema de instalación rápida:

- Están provistos de dos empuñaduras escamoteables que facilitan la instalación del climatizador por un solo operario.
- Poseen un sistema exclusivo de fijación rápida sin tornillos que facilita el acople al armario y garantiza el grado de protección IP54.
- La conexión eléctrica se realiza mediante conectores extraíbles suministrados con el climatizador.



2.3 Una sola dimensión de mecanizado.

Las dimensiones de mecanizado son iguales para todos los climatizadores de instalación lateral.

3 Facilidad mantenimiento

- El rápido acceso al interior permite la fácil limpieza y mantenimiento del grupo.
- Su diseño hace innecesaria la utilización de filtros en la mayoría de las utilizations. Existe la posibilidad de la instalación de un filtro en el circuito exterior para ambientes especialmente contaminados.
- El diseño de las lamas de aluminio del condensador hace que su mantenimiento sea más fácil y deba realizarse con menos frecuencia.

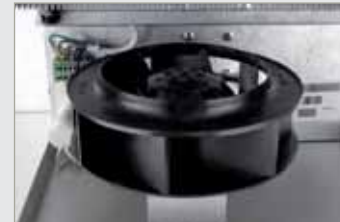


4 Estanqueidad garantizada

Los circuitos de aire interior y exterior están perfectamente separados y mantienen la estanqueidad IP54 del armario.

Dos ventiladores aseguran la circulación del aire en cada uno de los circuitos:

- **Ventilador de recirculación del aire interior del armario.** Está funcionando permanentemente, lo que mantiene una temperatura uniforme en el interior del armario y evita la aparición de puntos calientes.
- **Ventilador de circulación del aire exterior del armario.** El termostato interior controla el ventilador y lo pone en funcionamiento cuando la temperatura del aire del interior del armario es superior a la temperatura deseada.



5 Regulación electrónica

La regulación electrónica permite:

- Un control preciso de la temperatura de funcionamiento:
 - Puerta en marcha del compresor a la temperatura de consigna +1 °C.
 - Parada del compresor a la temperatura de consigna -5 °C.
- Gestión del contacto de puerta.
- Gestión de alarmas.
- Rearme manual de las alarmas.
- Control de los tiempos de reposo y de funcionamiento del compresor.

Rango de regulación de la temperatura de +20 a +50 °C.



6 Sistema de evaporación automática

Todos los modelos, tanto los de montaje en techo como lateral, están dotados de un sistema de evaporación automática del agua de condensación.



7 Respeto al medio ambiente

Utilización de gas ecológico R134a.







Consejos de montaje

- Realizar las aberturas de acuerdo con las indicaciones de plantilla de troquelado adjunta al grupo.
- Colocar correctamente el tubo de evacuación del agua de condensación para permitir el flujo por gravedad e impedir que penetre en el armario.
- Procurar que los grupos de climatización no hayan sido fijados a golpes desde el exterior.
- Conectar el cable alarma a un elemento de señalización seleccionado.
- No montar ningún tubo pasacables ni componente frente a los orificios de salida del armario; el caudal de aire y por consiguiente el rendimiento del grupo se verían afectados.
- No obstruir, ni tan siquiera parcialmente, los orificios de aspiración y de salida del aire exterior. La distancia mínima entre dichos orificios y una pared o cualquier otro tabique debe ser de 400 mm.
- Procurar que los filtros sean fácilmente accesibles para que puedan ser desmontados y reemplazados con comodidad.
- Un dispositivo de alarma se activa en caso de disfuncionamiento de la unidad (sobrecalentamiento, destrucción del condensador, obturación del filtro, nivel de agua de condensación...).
- Equipados además con un dispositivo de evaporación del nivel del agua de condensación evitando la penetración de ésta en el interior del armario.

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores


5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control


7
Software de asistencia al cálculo



Montaje lateral

	Referencias	Potencia EN 14511 L35 - L35	Tensión V-Hz	Dimensiones (mm)	Regulación
	CLL240	240 W (819 Btu/h)	230-50/60	450 × 350 × 140	Termostato
	CLL370	370 W (1260 Btu/h)	230-50/60	620 × 300 × 170	Termostato
	CLL760	760 W (2594 Btu/h)	230-50/60	800 × 350 × 195	Termostato
	CLL1050	1050 W (3584 Btu/h)	230-50/60	900 × 400 × 195	Termostato
	CLLMP1100	1100 W (3755 Btu/h)	230-50/60	1010 × 400 × 240	Microprocesador
	CLLMP1400	1400 W (4780 Btu/h)	230-50/60	1010 × 400 × 240	Microprocesador
	CLLMP1400T	1400 W (4780 Btu/h)	3 × 400 V 50 Hz/ 3 × 440 V 60 Hz	1010 × 400 × 240	Microprocesador
	CLL1650	1650 W (5631 Btu/h)	230-50/60	1000 × 400 × 220	Termostato
	CLL1650T	1800 W (6143 Btu/h)	3 × 400 V 50 Hz/ 3 × 440 V 60 Hz	1000 × 400 × 220	Termostato
	CLLMP1800T	1800 W (6145 Btu/h)	3 × 400 V 50 Hz/ 3 × 440 V 60 Hz	1010 × 400 × 240	Microprocesador

Montaje techo

	Referencias	Potencia EN 14511 L35 - L35	Tensión V-Hz	Dimensiones (mm)	Regulación
	CLT760	760 W (2594 Btu/h)	230-50/60	340 × 600 × 350	Termostato
	CLT1050	1050 W (3584 Btu/h)	230-50/60	400 × 700 × 400	Termostato
	CLTMP1400	1400 W (4780 Btu/h)	230-50/60	415 × 750 × 412	Microprocesador
	CLT1460	1460 W (4984 Btu/h)	230-50/60	400 × 700 × 400	Termostato
	CLT1650	1650 W (5631 Btu/h)	230-50/60	430 × 700 × 400	Termostato
	CLTMP1800T	1800 W (6145 Btu/h)	3 × 400 V 50 Hz/ 3 × 440 V 60 Hz	415 × 750 × 412	Microprocesador
	CLT1650T	2000 W (6826 Btu/h)	3 × 400 V 50 Hz/ 3 × 440 V 60 Hz	430 × 700 × 400	Termostato
	CLT2450T	2450 W (8368 Btu/h)	3 × 400 V 50 Hz/ 3 × 440 V 60 Hz	470 × 800 × 450	Termostato
	CLT3100T	3100 W (10583 Btu/h)	3 × 400 V 50 Hz/ 3 × 440 V 60 Hz	470 × 800 × 450	Termostato

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Montaje lateral



CLL760

Grupos de climatización para cuadros eléctricos:

- Respeto al medio ambiente con la utilización del gas ecológico R134a (HFC).
- Gama de potencias frigoríficas de 240 a 3100 W.
- Posibilidad de montaje semiempotrado de los modelos de montaje lateral referencia: **CLL**.

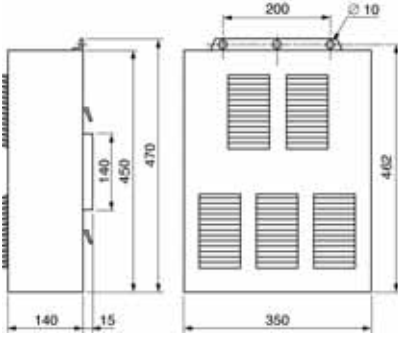
Características generales:

- Temperatura deseada en el interior regulable de +20 a +50 °C.
- Todos los grupos disponen, en versión estándar, de un presostato de rearme automático. Si la presión de alta alcanza un valor superior al de seguridad (en el circuito de alta presión) el presostato actúa cortando la alimentación del compresor y el ventilador exterior.
- Circuitos de aire exterior e interior separados IP54. El ventilador del circuito interior funciona permanentemente evitando puntos calientes en la instalación.
- Dotados de relé de alarma activado por el presostato de alta.
- Gama de potencias de 240 a 1650 W.
- Posibilidad de montaje semiempotrado.

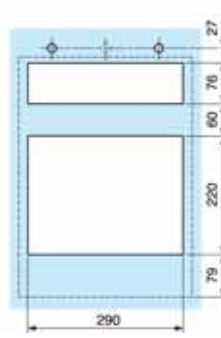
Referencia	CLL240	CLL370	CLL760
Tensión	230 V 50/60 Hz		
Potencia frigorífica (50/60 Hz) según EN 14511 L35 - L35 L35 - L50	240 W (819 Btu/h) 190 W (649 Btu/h)	370/390 W (1263/1331 Btu/h) 300/310 W (1024/1058 Btu/h)	760/810 W (2594/2765 Btu/h) 610/640 W (2082/2184 Btu/h)
Dimensiones Alto Ancho Profundo	450 mm 350 mm 140 mm + (15 mm interior)	620 mm 300 mm 170 mm	800 mm 350 mm 195 mm
Intensidad Arranque Nominal	2,8 A 0,7 A	5,8/6,7 A 1,5/1,8 A	7,7/8,8 A 2/2,3 A
Potencia eléctrica absorbida L35 - L35 L35 - L50	140 W 160 W	290/330 W 330/380 W	380/440 W 440/500 W
Rendimiento energético EER L35 - L35	1,7	1,3/1,2	2,0/1,8
Regulador de temperatura	Termostato		
Campo de regulación	20 - 45 °C	20 - 50 °C	
Temperatura ambiente exterior máxima	50 °C	55 °C	
Nivel de ruido	58 dB (A)	65 dB (A)	67 dB (A)
Caudal de aire Circuito interior Circuito exterior	160 m³/h 320 m³/h	160/175 m³/h 210/230 m³/h	350/385 m³/h 350/385 m³/h
Contacto de alarma	Libre de potencial		
Peso	15 kg	21 kg	33 kg
Gas refrigerante	R134a (0,25 kg)	R134a (0,3 kg)	R134a (0,5 kg)
IP (de acuerdo a CEI 60529) Circuito interior Circuito exterior		54 34	
Filtro en circuito exterior	Opcional	Sí	
Aparato de instalación	Lateral		
Protección aconsejable (curva de fusibles)	T1,6 A	T3 A	T3 A

CLL240: Dimensiones

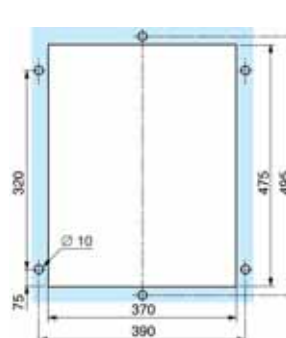
Dimensiones de mecanizado



Ref. CLL240

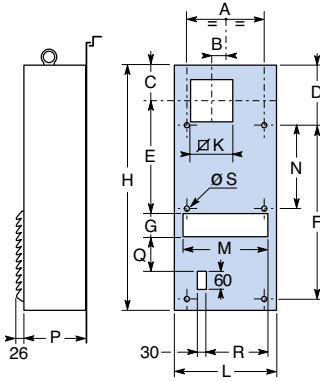


Montaje exterior



Montaje semiempotrado

Montaje lateral: medidas

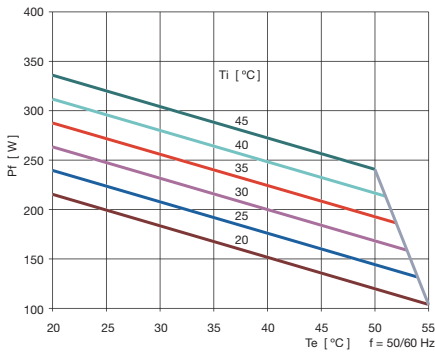


Ref. CLL370 y CLL760

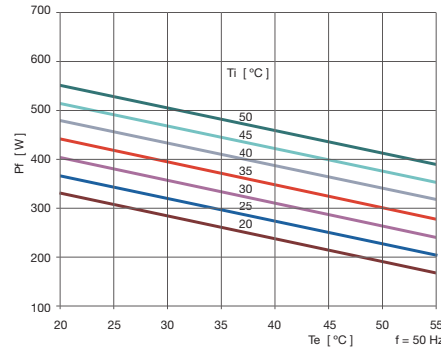
Cotas en mm	CLL370	CLL760
A	260	266
B	0	52
C	80	116
D	40	193,5
E	300	375
F	540	413
G	60	80
H	620	800
K	136	136
L	300	350
M	240	294
N	-	-
P	170	195
Q	35	149
R	0	24
S	8	8

Curvas

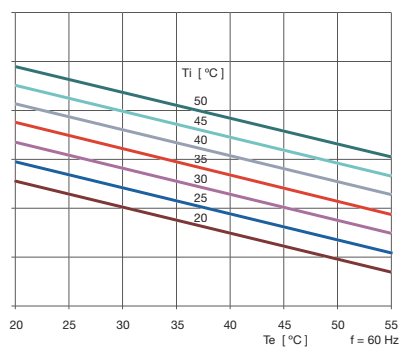
CLL240 50/60 Hz



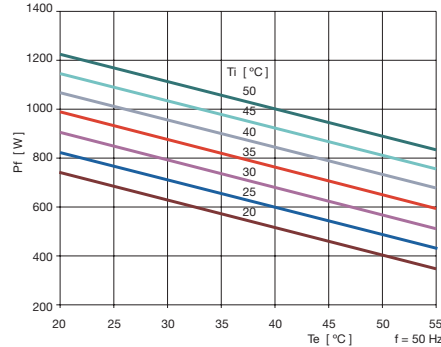
CLL370 50 Hz



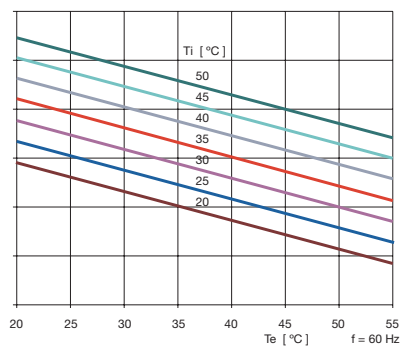
CLL370 60 Hz



CLL760 50 Hz



CLL760 60 Hz



Montaje lateral



CLL1650

Grupos de climatización para cuadros eléctricos:

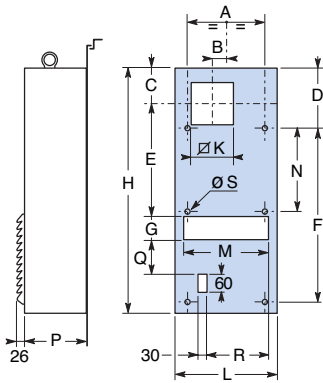
- Respeto al medio ambiente con la utilización del gas ecológico R134a (HFC).
- Evaporación automática del agua de condensación en los modelos de montaje en techo referencia: **CLT**.
- Gama de potencias frigoríficas de 240 a 3100 W.
- Posibilidad de montaje semiempotrado de los modelos de montaje lateral referencia: **CLL**.

Características generales:

- Temperatura deseada en el interior regulable de +20 a +50 °C.
- Todos los grupos disponen, en versión estándar, de un presostato de rearme automático. Si la presión de alta alcanza un valor superior al de seguridad (en el circuito de alta presión) el presostato actúa cortando la alimentación del compresor y el ventilador exterior.
- Circuitos de aire exterior e interior separados IP54. El ventilador del circuito interior funciona permanentemente evitando puntos calientes en la instalación.
- Dotados de relé de alarma activado por el presostato de alta.
- Gama de potencias de 240 a 1650 W.
- Posibilidad de montaje semiempotrado.

Referencia	CLL1050	CLL1650	CLL1650T
Tensión	230 V 50/60 Hz		3 × 400 V 50 Hz / 3 × 440 V 60 Hz
Potencia frigorífica (50/60 Hz) según EN 14511 L35 - L35 L35 - L50	1050/1100 W (3584/3755 Btu/h) 840/890 W (2867/3038 Btu/h)	1650/1700 W (5631/5802 Btu/h) 1300/1400 W (4438/4779 Btu/h)	1800/1900 W (6143/6485 Btu/h) 1400/1500 W (4779/5121 Btu/h)
Dimensiones Alto Ancho Profundo	900 mm 400 mm 195 mm	1000 mm 400 mm 220 mm	
Intensidad Arranque Nominal	10,1/11,6 A 2,7/3 A	16,1/18,5 A 4,2/4,9 A	6,8/7,9 A 2,1/2,5 A
Potencia eléctrica absorbida L35 - L35 L35 - L50	550/580 W 580/660 W	800/920 W 920/1100 W	1200/1400 W 1400/1600 W
Rendimiento energético EER L35 - L35	2,1/1,9	2,1/1,9	1,5/1,4
Regulador de temperatura	Termostato		
Campo de regulación	20 - 50 °C		
Temperatura ambiente exterior máxima	55 °C		
Nivel de ruido	67 dB (A)	67 dB (A)	69 dB (A)
Caudal de aire Circuito interior Circuito exterior	350/385 m³/h 510/560 m³/h	550/600 m³/h 620/680 m³/h	
Contacto de alarma	Libre de potencial		
Peso	39 kg	42 kg	46 kg
Gas refrigerante	R134a (0,7 kg)	R134a (0,75 kg)	
IP (de acuerdo a CEI 60529) Circuito interior Circuito exterior	54 34		
Filtro en circuito exterior	Sí		
Aparato de instalación	Lateral		
Protección aconsejable (curva de fusibles)	T4 A	T6 A	T3 A

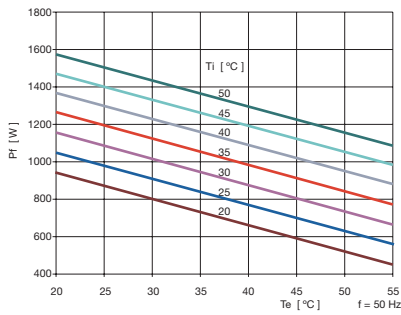
Montaje lateral: medidas



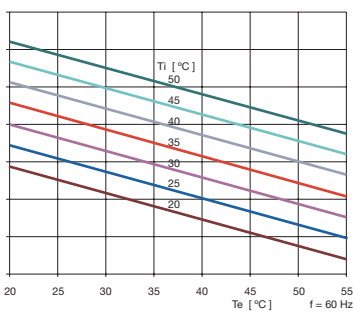
Cotas en mm	CLL1050	CLL1650	CLL1650T
A	300	300	300
B	0	0	0
C	135	135	135
D	30	30	30
E	465	475	475
F	840	840	840
G	100	100	100
H	900	1000	1000
K	180	180	180
L	400	400	400
M	320	320	320
N	-	470	470
P	195	220	220
Q	35	25	25
R	195	195	195
S	0	10	10

Curvas

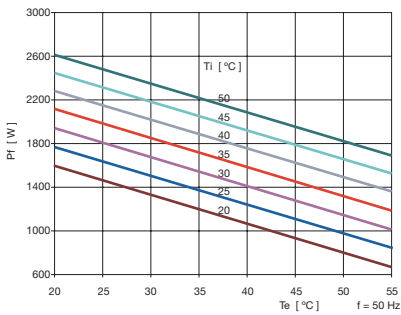
CLL1050 50 Hz



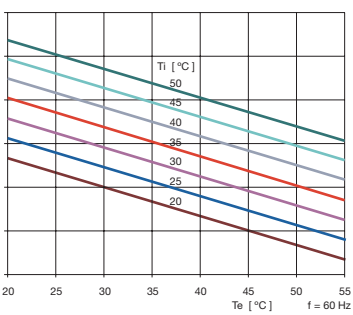
CLL1050 60 Hz



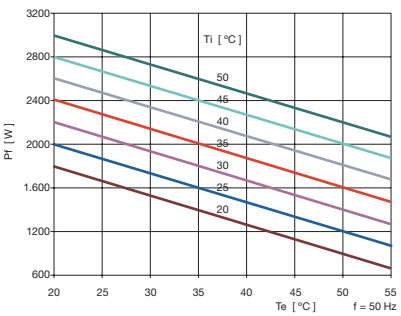
CLL1650 50 Hz



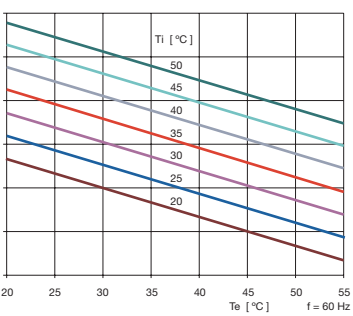
CLL1650 60 Hz



CLL1650T 50 Hz



CLL1650T 60 Hz



1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/aigua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Montaje en techo



Grupos de climatización para cuadros eléctricos:

- Respeto al medio ambiente con la utilización del gas ecológico R134a (HFC).
- Evaporación automática del agua de condensación.
- Gama de potencias frigoríficas de 760 a 3100 W.

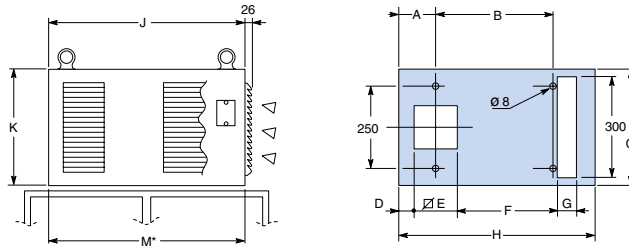
Características generales:

- Temperatura deseada en el interior regulable de +20 a +50 °C.
- Todos los grupos disponen, en versión estándar, de un presostato de rearme automático. Si la presión de alta alcanza un valor superior al de seguridad (en el circuito de alta presión) el presostato actúa cortando la alimentación del compresor y el ventilador exterior.
- Circuitos de aire exterior e interior separados IP54. El ventilador del circuito interior funciona permanentemente evitando puntos calientes en la instalación.
- Dotados de relé de alarma activado por el presostato de alta.

CLT1050

Referencia	CLT760	CLT1050	CLT1460
Tensión	230 V 50/60 Hz		
Potencia frigorífica (50/60 Hz) según EN 14511 L35 - L35 L35 - L50	760/810 W (2594/2765 Btu/h) 610/640 W (2082/2184 Btu/h)	1050/1100 W (3584/3755 Btu/h) 840/890 W (2867/3038 Btu/h)	1460/1500 W (4983/5121 Btu/h) 1200/1200 W (4096/4096 Btu/h)
Dimensiones Alto Ancho Profundo	340 mm 600 mm 350 mm	400 mm 700 mm 400 mm	
Intensidad Arranque Nominal	7,7/8,8 A 2/2,3 A	10,1/11,6 A 2,7/3 A	14,1/16,2 A 3,7/4,3 A
Potencia eléctrica absorbida L35 - L35 L35 - L50	380/440 W 440/500 W	550/580 W 580/660 W	730/810 W 810/930 W
Rendimiento energético EER L35 - L35	2,0/1,8	2,1/1,9	2,1/1,9
Regulador de temperatura	Termostato		
Campo de regulación	20 - 50 °C		
Temperatura ambiente exterior máxima	55 °C		
Nivel de ruido	67 dB (A)		69 dB (A)
Caudal de aire Circuito interior Circuito exterior	350/385 m³/h 350/385 m³/h	400/440 m³/h 620/680 m³/h	
Contacto de alarma	Libre de potencial		
Peso	33 kg	41 kg	45 kg
Gas refrigerante	R134a (0,5 kg)	R134a (0,7 kg)	R134a (0,75 kg)
IP (de acuerdo a CEI 60529) Circuito interior Circuito exterior	54 34		
Filtro en circuito exterior	Sí		
Aparato de instalación	Techo		
Protección aconsejable (curva de fusibles)	T3 A	T4 A	T6 A

Montaje en techo ref.: CLT760-1050-1460

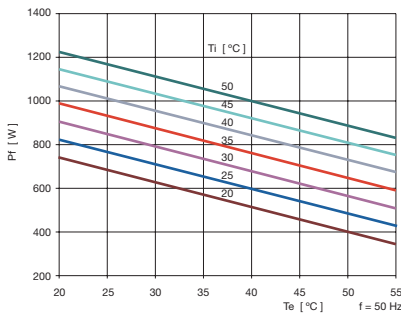


Plantilla de taladro para montaje sobre techo sin cuadro intermedio

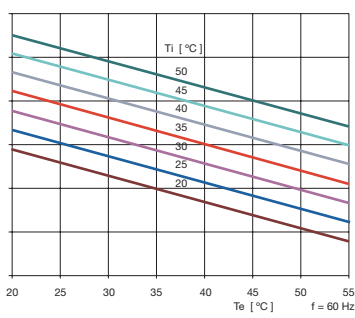
Referencia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	M
CLT760	108	350	350	40	136	292	80	600	600	340	600
CLT1050	118	420	400	45	180	328	90	700	700	400	700
CLT1460	118	420	400	45	180	328	90	700	700	400	700

Curvas

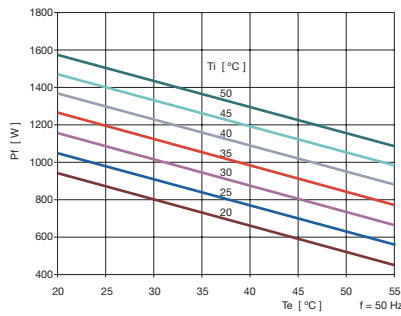
CLT760 50 Hz



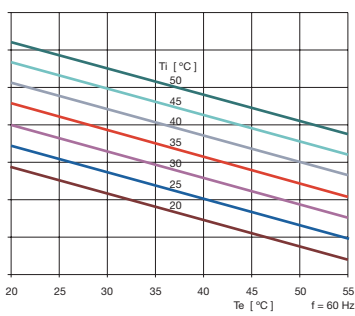
CLT760 60 Hz



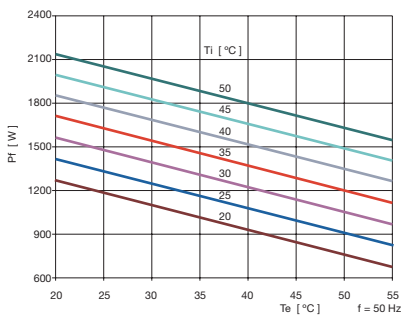
CLT1050 50 Hz



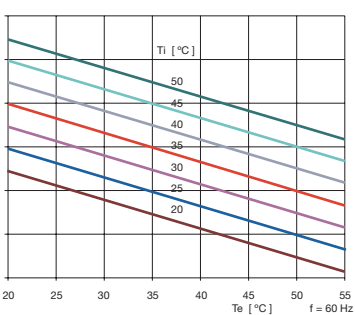
CLT1050 60 Hz



CLT1460 50 Hz



CLT1460 60 Hz



1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Montaje en techo



Grupos de climatización para cuadros eléctricos:

- Respeto al medio ambiente con la utilización del gas ecológico R134a (HFC).
- Evaporación automática del agua de condensación.
- Gama de potencias frigoríficas de 760 a 3100 W.

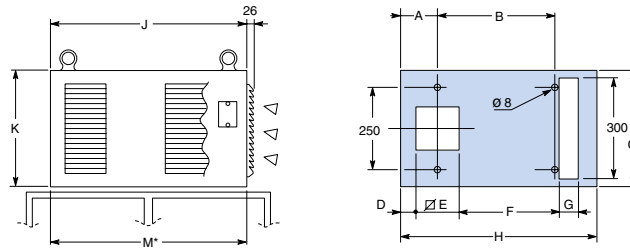
Características generales:

- Temperatura deseada en el interior regulable de +20 a +50 °C.
- Todos los grupos disponen, en versión estándar, de un presostato de rearme automático. Si la presión de alta alcanza un valor superior al de seguridad (en el circuito de alta presión) el presostato actúa cortando la alimentación del compresor y el ventilador exterior.
- Circuitos de aire exterior e interior separados IP54. El ventilador del circuito interior funciona permanentemente evitando puntos calientes en la instalación.
- Dotados de relé de alarma activado por el presostato de alta.

CLT1650

Referencia	CLT1650	CLT1650T
Tensión	230 V 50/60 Hz	3 × 400 V 50 Hz / 3 × 440 V 60 Hz
Potencia frigorífica (50/60 Hz) según EN 14511 L35 - L35 L35 - L50	1650/1700 W (5631/5802 Btu/h) 1300/1400 W (4438/4779 Btu/h)	2000/2100 W (6826/7169 Btu/h) 1600/1700 W (5462/5803 Btu/h)
Dimensiones Alto Ancho Profundo	430 mm 700 mm 400 mm	
Intensidad Arranque Nominal	16,1/18,5 A 4,2/4,5 A	6,8/7,9 A 2,1/2,5 A
Potencia eléctrica absorbida L35 - L35 L35 - L50	800/920 W 920/1100 W	1200/1400 W 1400/1700 W
Rendimiento energético EER L35 - L35	2,1/1,9	1,7/1,5
Regulador de temperatura	Termostato	
Campo de regulación	20 - 50 °C	
Temperatura ambiente exterior máxima	55 °C	
Nivel de ruido	67 dB (A)	69 dB (A)
Caudal de aire Circuito interior Circuito exterior	550/600 m³/h 620/680 m³/h	
Contacto de alarma	Libre de potencial	
Peso	47 kg	60 kg
Gas refrigerante	R134a (1,0 kg)	
IP (de acuerdo a CEI 60529) Circuito interior Circuito exterior	54 34	
Filtro en circuito exterior	Sí	
Aparato de instalación	Techo	
Protección aconsejable (curva de fusibles)	T6 A	T3 A

Montaje en techo ref.: CLT1650-1650T

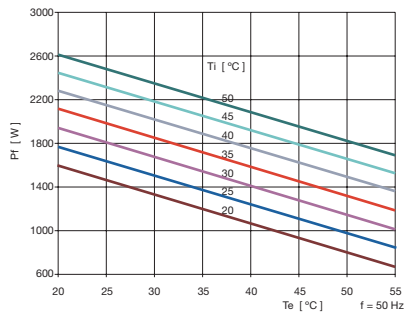


Plantilla de taladro para montaje sobre techo sin cuadro intermedio

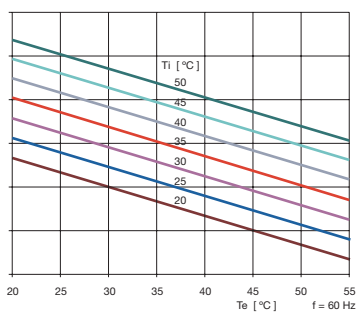
Referencia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	M
CLT1650	118	420	400	45	180	328	90	700	700	430	700
CLT1650T	118	420	400	45	180	328	90	700	700	430	700

Curvas

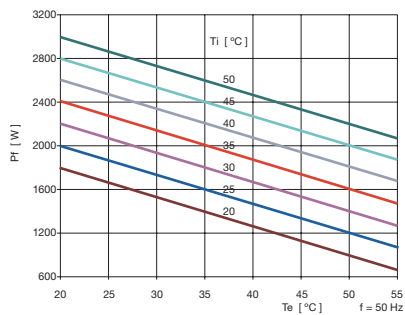
CLT1650 50 Hz



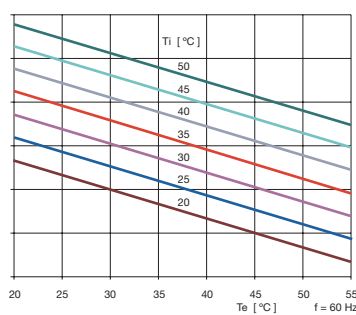
CLT1650 60 Hz



CLT1650T 50 Hz



CLT1650T 60 Hz



1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/aigua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Montaje en techo



CLT3100T

Grupos de climatización para cuadros eléctricos:

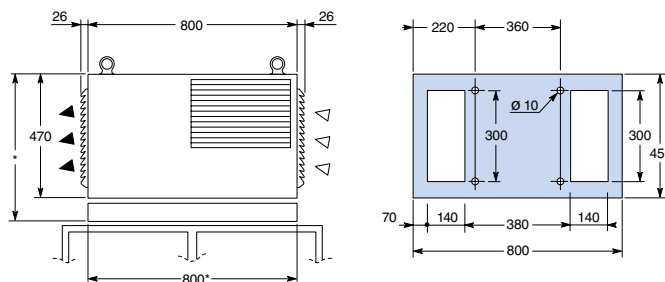
- Respeto al medio ambiente con la utilización del gas ecológico R134a (HFC).
- Evaporación automática del agua de condensación.
- Gama de potencias frigoríficas de 760 a 3100 W.

Características generales:

- Temperatura deseada en el interior regulable de +20 a +50 °C.
- Todos los grupos disponen, en versión estándar, de un presostato de rearme automático. Si la presión de alta alcanza un valor superior al de seguridad (en el circuito de alta presión) el presostato actúa cortando la alimentación del compresor y el ventilador exterior.
- Circuitos de aire exterior e interior separados IP54. El ventilador del circuito interior funciona permanentemente evitando puntos calientes en la instalación.
- Dotados de relé de alarma activado por el presostato de alta.

Referencia	CLT2450T	CLT3100T
Tensión	3 × 400 V 50 Hz / 3 × 440 V 60 Hz	
Potencia frigorífica (50/60 Hz) según EN 14511 L35 - L35 L35 - L50	2450/2600 W (8362/8876 Btu/h) 2000/2100 W (6828/7169 Btu/h)	3100/3300 W (10580/11266 Btu/h) 2500/2600 W (8532/8876 Btu/h)
Dimensiones Alto Ancho Profundo	470 mm 800 mm 450 mm	
Intensidad Arranque Nominal	8,4/10,1 A 2,6/3,2 A	9,6/11,3 A 3,0/3,5 A
Potencia eléctrica absorbida L35 - L35 L35 - L50	1500/1800 W 1800/2100 W	1700/2000 W 2000/2300 W
Rendimiento energético EER L35 - L35	1,6/1,5	1,8/1,7
Regulador de temperatura	Termostato	
Campo de regulación	20 - 50 °C	
Temperatura ambiente exterior máxima	55 °C	
Nivel de ruido	69 dB (A)	
Caudal de aire Circuito interior Circuito exterior	750/820 m³/h 1200/1310 m³/h	
Contacto de alarma	Libre de potencial	
Peso	65 kg	
Gas refrigerante	R134a (1,5 kg)	R134a (1,7 kg)
IP (de acuerdo a CEI 60529) Circuito interior Circuito exterior	54 34	
Filtro en circuito exterior	Sí	
Aparato de instalación	Techo	
Protección aconsejable (curva de fusibles)	T4 A	T4 A

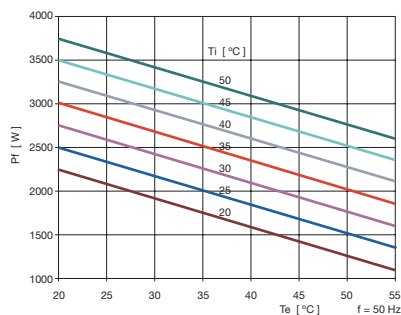
Montaje en techo ref.: CLT2450T - 3100T



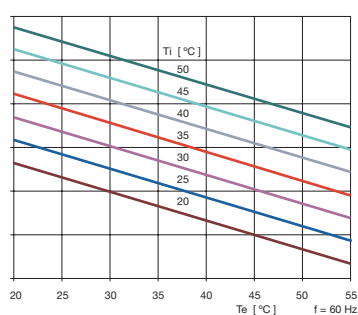
* Dimensiones máximas del cuadro intermedio

Curvas

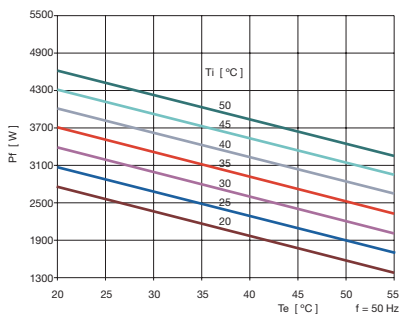
CLT2450T 50 Hz



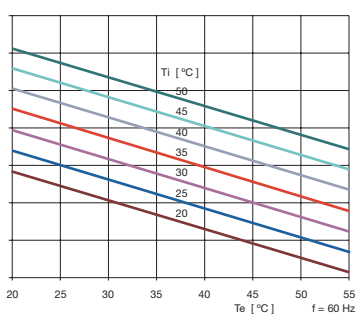
CLT2450T 60 Hz



CLT3100T 50 Hz



CLT3100T 60 Hz



1 Sistemas de ventilación

2 Intercambiadores aire/aire

3 Intercambiadores aire/aigua

4 Climatizadores

5 Resistencias calefactoras

6 Dispositivos de control

7 Software de asistencia al cálculo

Marcos para montaje semiempotrado



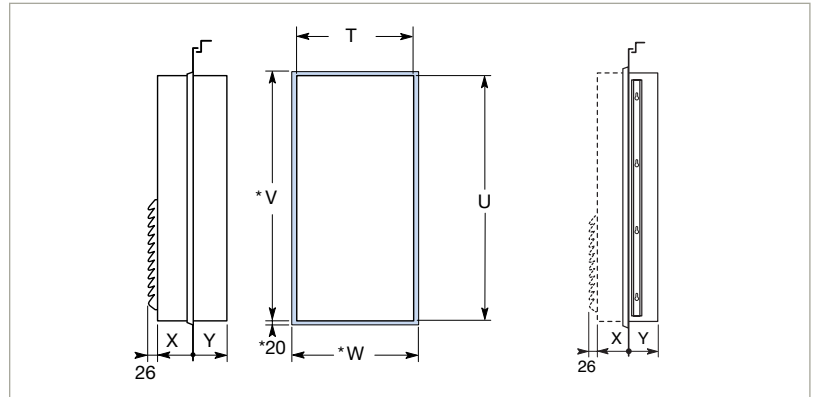
Montaje del grupo semiempotrado



Marco para semiempotrado

■ Para el montaje semiempotrado de los grupos de climatización CLL.

Referencia	Para acoplar a los grupos
MECL370	CLL370
MECL760	CLL760
MECL1050	CLL1050
MECL1650	CLL1650/1650T



Referencia	T	V	V*	W*	X	Y
MECL370	320	635	646	346	80	90
MECL760	370	815	826	396	95	100
MECL1050	420	915	926	446	95	100
MECL1650	420	1015	1026	446	120	100

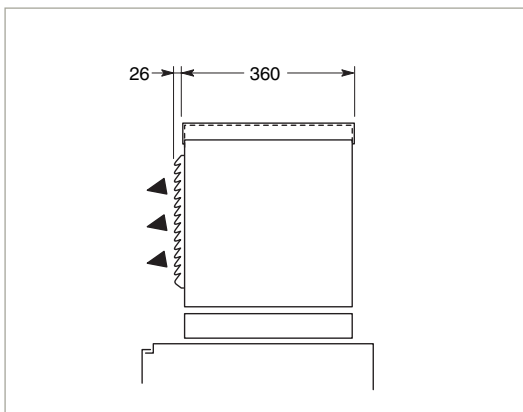
* Dimensión máxima del cuadro

Marco intermedio para el montaje en techo



- Para el montaje grupo climatizador **CLT760** en el techo los armarios de ancho = 600 mm, prof. = 400 mm.
- Pintado gris RAL-7032.
- Dimensiones: 60 × 595 × 360 mm.

Referencia	Características
MMI64	Para acoplar a los armarios de 600 mm ancho y 400 mm prof.



Filtros de recambio



Referencia	Características
FCLIC	Para acoplar a todos los grupos climatizadores

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/aigua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Montaje lateral



CLLMP1400

Características generales:

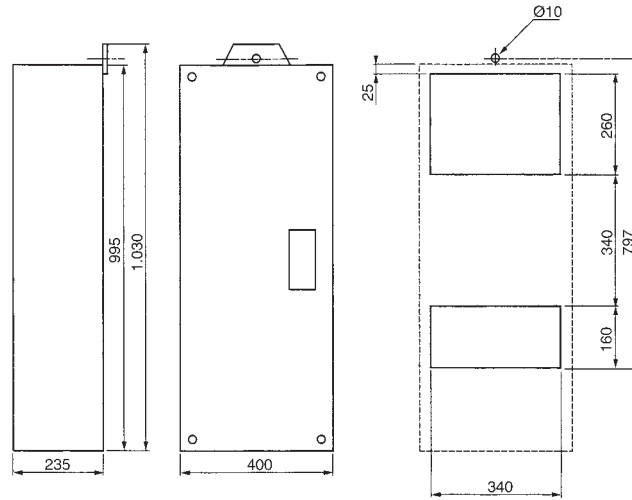
- Componentes principales: un compresor de alta presión, dos ventiladores montados sobre soporte desmontable, dos baterías de intercambio, fluido refrigerante ecológico R134a (HFC), regulación electrónica y un dispositivo de evaporación de los líquidos de condensación (tratado anticorrosión), tanto en aparatos de instalación lateral como en aparatos de instalación en techo.
- La temperatura de funcionamiento puede regularse entre +20 y +50 °C (prerregulación y temperatura aconsejada: +35 °C).
- Circuitos de aire exterior e interior IP54. El ventilador del circuito interior funciona permanentemente evitando puntos calientes en el interior del armario.
- La regulación electrónica por microprocesador permite:
 - La regulación de la temperatura de funcionamiento.
 - La gestión del contacto de puerta.
- El control de los parámetros siguientes:
 - Tiempo mínimo de funcionamiento del compresor.
 - Tiempo mínimo de reposo del compresor.
 - La conexión del compresor a la temperatura prefijada (precisión ±1 °C).
 - La desconexión del compresor a una temperatura +5 °C inferior a la prefijada (precisión ±1 °C).
- La gestión de alarmas.
- El rearme manual de las alarmas.

Condiciones de funcionamiento:

- Temperatura de funcionamiento de +20 a +55 °C.
- Necesidad del filtro opcional en caso de instalación en ambientes y solucionarlos como: soldadura intensiva, ambientes polvorientos, fibras textiles, transformación del caucho y otros ambientes difíciles.
- El climatizador está provisto de dos tiradores que facilitan su transporte.
- El climatizador está provisto de un dispositivo de fijación rápida. Un simple conjunto tornillo-tuerca enjaulada asegura el cierre automático del aparato.
- El conexionado eléctrico se efectúa con ayuda de conectores extraíbles incluidos en suministro estándar.
- No obstruir los orificios de entrada y salida de aire.
- El aparato debe estar instalado a más de 30 cm de paredes y a más de 10 cm del suelo.

Referencia	CLLMP1100	CLLMP1400	CLLMP1400T	CLLMP1800T
Tensión	230 V 50/60 Hz		3 × 400 V 50 Hz / 3 × 440 V 60 Hz	
Potencia frigorífica (50/60 Hz) según EN 14511 L35 - L35 L35 - L50	1100/1200 W (3755/4097 Btu/h) 880/930 W (3004/3175 Btu/h)	1400/1500 W (4780/5121 Btu/h) 1200/1300 W (4097/4438 Btu/h)	1400/1500 W (4780/5121 Btu/h) 1200/1300 W (4097/4438 Btu/h)	1800/1900 W (6145/6485 Btu/h) 1400/1500 W (4780/5121 Btu/h)
Dimensiones Alto Ancho Profundo	1010 mm 400 mm 240 mm			
Intensidad Arranque Nominal	12,1/13,9 A 3,2/3,7 A	18,1/22,2 A 4,8/5,8 A	3,7/4,3 A 1,2/1,4 A	5,3/6,3 A 1,8/2,1 A
Potencia eléctrica absorbida L35 - L35 L35 - L50	600/690 W 690/790 W	900/1100 W 1100/1300 W	700/810 W 810/930 W	1000/1200 W 1200/1300 W
Rendimiento energético EER L35 - L35	1,8/1,7	1,6/1,4	2,0/1,9	1,8/1,7
Regulador de temperatura	Microprocesador (con display y diagnóstico)			
Campo de regulación	20 - 50 °C			
Temperatura ambiente exterior máxima	55 °C			
Nivel de ruido	62 dB (A)	64 dB (A)	66 dB (A)	69 dB (A)
Caudal de aire Circuito interior Circuito exterior	575/600 m³/h 860/900 m³/h	860/900 m³/h 860/900 m³/h	860/900 m³/h 860/900 m³/h	885/900 m³/h 1050/1160 m³/h
Contacto de alarma	Libre de potencial			
Peso	45 kg	46 kg	47 kg	50 kg
Gas refrigerante	R134a (0,85 kg)	R134a (0,85 kg)	R134a (0,85 kg)	R134a (0,85 kg)
IP (de acuerdo a CEI 60529) Circuito interior Circuito exterior	54 34			
Filtro en circuito exterior	Opcional			
Aparato de instalación	Lateral			
Protección aconsejable (curva de fusibles)	T6 A	T8 A	T2 A	T3 A

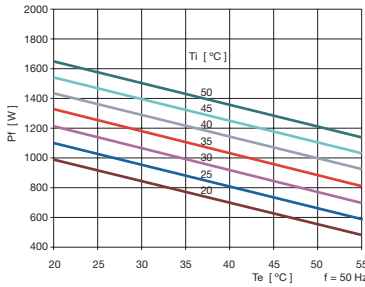
Plantilla de taladro para montaje en un lateral



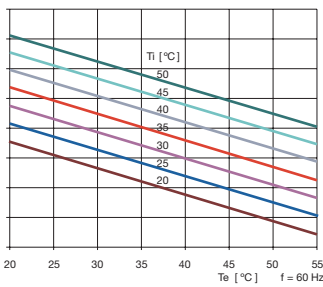
Plantilla de taladro para montaje en un lateral

Curvas

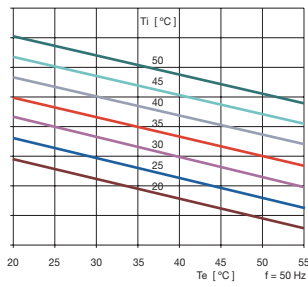
CLLMP1100 50 Hz



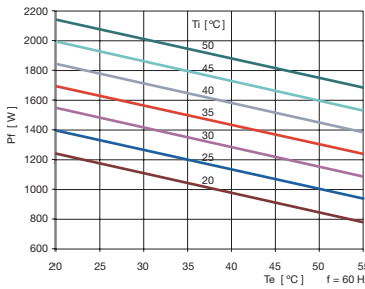
CLLMP1100 60 Hz



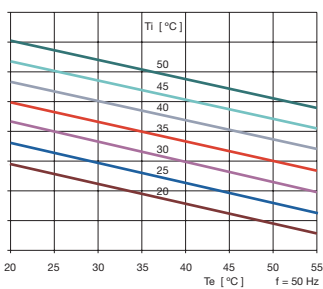
CLLMP1400T 50 Hz



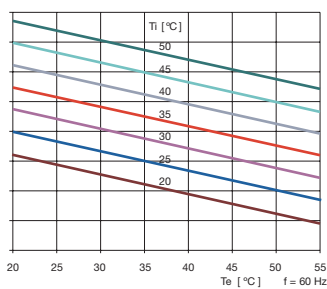
CLLMP1400T 60 Hz



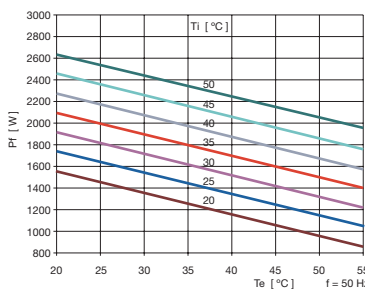
CLLMP1400 50 Hz



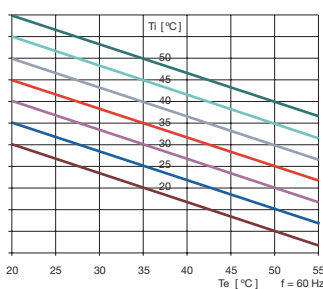
CLLMP1400 60 Hz



CLLMP1800T 50 Hz



CLLMP1800T 60 Hz



Montaje en techo



CLTMP1400

Características generales:

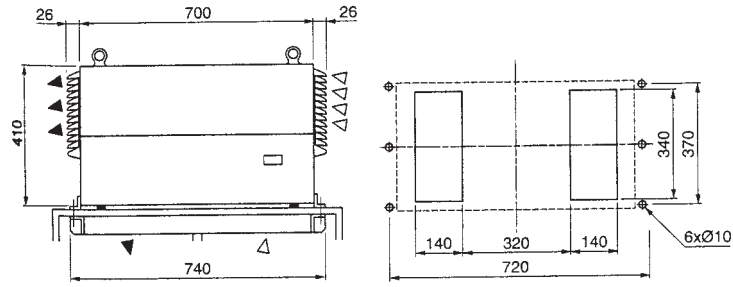
- Componentes principales: un compresor de alta presión, dos ventiladores montados sobre soporte desmontable, dos baterías de intercambio, fluido refrigerante ecológico R134a (HFC), regulación electrónica y un dispositivo de evaporación de los líquidos de condensación (tratado anticorrosión), tanto en aparatos de instalación lateral como en aparatos de instalación en techo.
- La temperatura de funcionamiento puede regularse entre +20 y +50 °C (prerregulación y temperatura aconsejada: +35 °C).
- Circuitos de aire exterior e interior IP54. El ventilador del circuito interior funciona permanentemente evitando puntos calientes en el interior del armario.
- La regulación electrónica por microprocesador permite:
 - La regulación de la temperatura de funcionamiento.
 - La gestión del contacto de puerta.
- El control de los parámetros siguientes:
 - Tiempo mínimo de funcionamiento del compresor.
 - Tiempo mínimo de reposo del compresor.
 - La conexión del compresor a la temperatura prefijada (precisión ±1 °C).
 - La desconexión del compresor a una temperatura +5 °C inferior a la prefijada (precisión ±1 °C).
- La gestión de alarmas.
- El rearme manual de las alarmas.

Condiciones de funcionamiento:

- La temperatura de funcionamiento: de +20 a +55 °C.
- Necesidad del filtro opcional en caso de instalación en ambientes y solucionarlos con: soldadura intensiva, ambientes polvorientos, fibras textiles, transformación del caucho y otros ambientes difíciles.
- El climatizador está provisto de dos tiradores que facilitan su transporte.
- El climatizador está provisto de un dispositivo de fijación rápida. Un simple conjunto tornillo-tuerca enjaulada asegura el cierre automático del aparato.
- El conexionado eléctrico se efectúa con ayuda de conectores extraíbles incluidos en suministro estándar.
- No obstruir los orificios de entrada y salida de aire.
- El aparato debe estar instalado a más de 30 cm de paredes y a más de 10 cm del suelo.

Referencia	CLTMP1400	CLTMP1800T
Tensión	230 V 50/60 Hz	3 × 400 V 50 Hz / 3 × 440 V 60 Hz
Potencia frigorífica (50/60 Hz) según EN 14511 L35 - L35 L35 - L50	1400/1500 W (4780/5121 Btu/h) 1200/1300 W (4097/4438 Btu/h)	1800/1900 W (6145/6485 Btu/h) 1400/1500 W (4780/5121 Btu/h)
Dimensiones Alto Ancho Profundo		415 mm 750 mm 412 mm
Intensidad Arranque Nominal	18,1/22,2 A 4,8/5,8 A	5,3/6,3 A 1,8/2,1 A
Potencia eléctrica absorbida L35 - L35 L35 - L50	900/1100 W 1100/1300 W	1000/1200 W 1200/1300 W
Rendimiento energético EER L35 - L35	1,6/1,4	1,8/1,7
Regulador de temperatura	Microprocesador (con display y diagnóstico)	
Campo de regulación	20 - 50 °C	
Temperatura ambiente exterior máxima	55 °C	
Nivel de ruido	64 dB (A)	69 dB (A)
Caudal de aire Circuito interior Circuito exterior	860/900 m³/h 860/900 m³/h	885/900 m³/h 1050/1160 m³/h
Contacto de alarma	Libre de potencial	
Peso	48 kg	50 kg
Gas refrigerante	R134a (0,95 kg)	R134a (0,95 kg)
IP (de acuerdo a CEI 60529) Circuito interior Circuito exterior		54 34
Filtro en circuito exterior	Opcional	
Aparato de instalación	Techo	
Protección aconsejable (curva de fusibles)	T8 A	T3 A

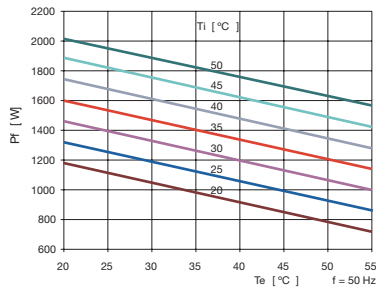
Plantilla de taladro para montaje en techo



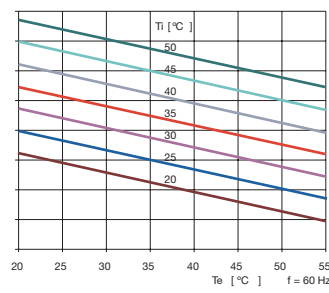
Plantilla de taladro para montaje sobre techo

Curvas

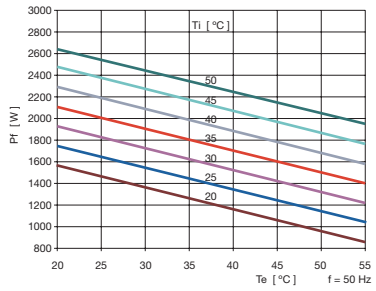
CLTMP1400 60 Hz



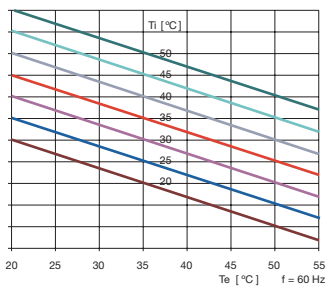
CLTMP1400 50 Hz



CLTMP1800T 50 Hz



CLTMP1800T 60 Hz



1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/aigua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Conjunto filtro



CFCLL

- Para ser instalado en el circuito exterior de los climatizadores referencia **CLLMP...**
- Referencia: **CFCLL**.



CPLL

- Filtro de recambio referencia: **CPLL**.

Paneles laterales preparados para climatizadores



- Conjunto de 2 paneles laterales fijados por el exterior o el interior del propio armario. Uno de ellos viene troquelado a fin de poder instalar directamente los climatizadores laterales **CLLMP...**

Referencia	Alto	Prof.
2PLOL186CLM	1800	600
2PLOL188CLM	1800	800
2PLOL206CLM	2000	600
2PLOL208CLM	2000	800

7
Software de asistencia al cálculo

6
Dispositivos de control

5
Resistencias calefactoras

4
Climatizadores

3
Intercambiadores aire/agua

2
Intercambiadores aire/aire

1
Sistemas de ventilación

5

5 **ClimaSys** Resistencias calefactoras





1	Sistemas de ventilación
2	Intercambiadores aire/aire
3	Intercambiadores aire/agua
4	Climatizadores
5	Resistencias calefactoras
6	Dispositivos de control
7	Software de asistencia al cálculo



5.1 Resistencias calefactoras aisladas

Resistencias calefactoras aisladas, calor con seguridad

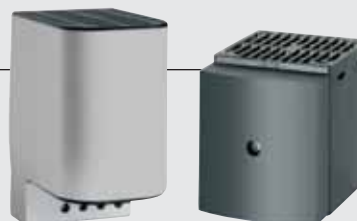
Las resistencias calefactoras evitan los problemas de condensación en el interior del armario garantizando constantemente la temperatura "ideal" para el correcto funcionamiento de los componentes electrónicos.

- Calentar con seguridad gracias a su superficie aislante.
- Alto rendimiento gracias a su diseño que potencia la convección.
- Fácil conexión estando todas equipadas con un sistema de embornado a presión.



1 Amplia gama de soluciones

- Disponibles en dos versiones: por convección y con ventilador.
- Potencias de 10 a 550 W de serie.



2 Diseño innovador

Incorpora una cubierta de plástico que evita el contacto directo con el radiador de aluminio.



3 Facilidad de instalación y conexión

- Dimensiones reducidas.
- Rápida conexión eléctrica mediante embornado a presión.
- Fijación rápida y simple por clip sobre carril DIN 35 mm.
- Sin mantenimiento.



4 Seguridad

- Protegidas contra el contacto directo con el radiador de aluminio.
- Conexión eléctrica protegida contra el contacto directo mediante un cubrebornes de plástico.
- Equipadas con un elemento calefactor tipo PTC.
- Temperatura superficial inferior a +70 °C (excepto en reja de salida superior).



5 Alto rendimiento térmico

- La configuración del perfil de aluminio produce un efecto chimenea. Alta convección natural.
- Bajo consumo de energía gracias a la autorregulación de la resistencia PTC.

6 Modelos con ventiladores

- Las resistencias equipadas con ventilador que aseguran la recirculación del aire y garantizan una temperatura homogénea en el interior del armario.
- Ventiladores de alto caudal y silenciosos.



7 Certificaciones

- Marcado C€.
- Conforme con UL y VDE en toda la gama.





5.2 Resistencias calefactoras estándar

La utilización de las resistencias calefactoras compactas Himel evita los problemas de condensación en el interior del armario y asegura mantener la temperatura "ideal" para el correcto funcionamiento de los componentes electrónicos.

- Las resistencias calefactoras Himel para armarios eléctricos o electrónicos están equipadas de elementos calefactores tipo PTC (Positive Temperature Coefficient). La utilización de estos semiconductores como elemento calefactor hace que:
 - La temperatura de la superficie de aluminio del radiador se establece a +75 °C (para una temperatura ambiente de -5 °C).
 - El consumo eléctrico sea muy reducido.
- El diseño del perfil de las resistencias calefactores Himel produce un efecto "chimenea". Con ello se consigue aumentar la convección natural y tener una temperatura homogénea en el interior del armario.
- La fijación de las resistencias se realiza mediante un clip de fijación rápida sobre carril DIN de 35 mm.
- Las resistencias de 10 y 20 W están equipadas con un cable de conexión eléctrica de $2 \times 0,75 \times 300$ mm.
- Las resistencias de potencias superiores están equipadas con bornes de conexión rápida.
- Su alta gama de potencias hace posible cualquier solución.
- Modelos con y sin ventilador incorporado.



1 Amplia gama de soluciones

Las resistencias calefactoras Himel para armarios eléctricos o electrónicos, están equipadas de elementos calefactores tipo PTC (Positive Temperatura Coefficient). La utilización de estos semiconductores como elemento calefactor hace que:

- La temperatura de la superficie de aluminio del difusor se estabilice a +75 °C (para una temperatura ambiente de -5 °C).
- El consumo eléctrico sea reducido.



2 Mayor convección

El diseño del perfil de las resistencias calefactores Himel produce un efecto "chimenea". Con ello se consigue tener una temperatura homogénea en el interior del armario.

3 Fijaciones rápidas

La fijación de las resistencias se realiza mediante clip de fijación rápida sobre carril DIN de 35 mm.



4 Cable de conexión

Las resistencias de 10 y 20 W están equipadas con un cable de conexión eléctrica de 2 x 0,75 x 300 mm.



5 Bornes de conexión

Las resistencias de potencias superiores están equipadas con bornes de conexión rápida.



6 Amplia gama de potencias

Su alta gama de potencias, de 10 a 400 W, hacen posible cualquier solución.

7 Modelos con ventilador

Modelos de 250 y 400 W con ventilador incorporado.







Condiciones de utilización

- Se recomienda la utilización de las resistencias calefactoras conjuntamente con un regulador de temperatura.
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.

Humedad relativa ambiente (%)	Temperatura ambiente (°C)							
	20	25	30	35	40	45	50	55
40	6	11	15	19	24	28	33	37
50	9	14	19	23	28	32	37	41
60	12	17	21	26	31	36	40	45
70	14	19	24	29	34	38	43	48
80	16	21	26	31	36	41	46	51
90	18	23	28	33	38	43	48	53
100	20	25	30	35	40	45	50	55

Temperatura del punto de rocío

La temperatura del punto de rocío es la temperatura mínima por debajo de la cual no debe descenderse con la finalidad de evitar la formación de condensación.

Consejos de montaje

- Se recomienda la instalación de varias resistencias, con un valor total igual a la potencia necesaria, repartidas en la parte inferior del armario.
- Respetar una zona de seguridad de al menos 100 mm alrededor de la resistencia.
- No instalar ningún componente voluminoso encima de la resistencia ya que podría limitar el efecto de convección natural.
- No instalar ningún componente particularmente sensible al calor en la vertical de las resistencias.
- Si se utilizan varias resistencias deben estar conectadas en paralelo, la conexión en serie no es posible.
- Siempre se deben instalar las resistencias verticalmente para favorecer la convección.

ClimaSys Resistencias calefactoras **Tabla de elección**



Resistencias calefactoras – aisladas

	Referencia	Potencia en W	Tensión en V	Tipo de conexión	
				Bornero	Cable
	RC10/12-36AI	10	12-36 CC	X	
	RC10AI	10	110-250 CA	X	
	RC20/12-36AI	21	12-36 CC	X	
	RC20AI	21	110-250 CA	X	
	RC50/12-36AI	55	12-36 CC	X	
	RC50AI	55	110-250 CA	X	
	RC50/270-420AI	55	270-420 CA	X	
	RC100/12-36AI	102	12-36 CC	X	
	RC100AI	102	110-250 CA	X	
	RC100/270-420AI	102	270-420 CA	X	
	RC150/12-36AI	147	12-36 CC	X	
	RC150AI	147	110-250 CA	X	
	RC150/270-420AI	147	270-420 CA	X	

Resistencias calefactoras con ventilador – aisladas



Referencia	Potencia en W	Tensión en V	Tipo de conexión	
			Bornero	Cable
RCV170	170	230 CA	X	

Termoventiladores



Referencia	Potencia en W	Tensión en V	Tipo de conexión	
			Bornero	Cable
TMV350-550/120	400/55	120 CA	X	
TMV350/550	400/550	230 CA	X	
TMV350	350	230 CA	X	

Resistencias calefactoras



Referencia	Potencia en W	Tensión en V	Tipo de conexión	
			Bornero	Cable
RC10/12-36	10	12-36 CC		X
RC10	10	110-250 CA		X
RC20/12-36	20	12-36 CC		X
RC20	20	110-250 CA		X
RC20/270-420	20	270-420 CA	X	
RC55/12-36	55	12-36 CC	X	
RC55	55	110-250 CA	X	
RC55/270-420	55	270-420 CA	X	
RC100/12-36	90	12-36 CC	X	
RC100	90	110-250 CA	X	
RC100/270-420	90	270-420 CA	X	
RC150/12-36	150	12-36 CC	X	
RC150	150	110-250 CA	X	
RC150/270-420	150	270-420 CA	X	

Resistencias calefactoras con ventilador



Referencias	Potencia en W	Tensión en V	Tipo de conexión	
			Bornero	Cable
RCV250	250	230 CA	X	
RCV400	400	230 CA	X	
RCV200P/115	200	115 CA	X	
RCV200P	200	230 CA	X	

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

RC10AI - RC20AI



Características generales:

- Resistencia calefactora compacta que evita la condensación de agua o hielo dentro de los armarios eléctricos.
- Diseño innovador que produce una buena convección natural y alto rendimiento térmico.
- Compacta y de dimensiones reducidas.
- Cuerpo de aluminio extrusionado.
- Recubierta de una carcasa aislante en plástico UL94 V0, gris claro, que evita el contacto directo con los elementos calefactores (PTC) y con el radiador de aluminio.
- Limitación de la temperatura de superficie a <70 °C.
- Equipada con cable de conexión.
- Doble aislamiento de seguridad (plástico).
- Tecnología PTC en toda la gama.
- Fijación rápida mediante clip para carril DIN de 35 mm según EN 50022.
- Certificaciones UL y VDE. Marcado CE.

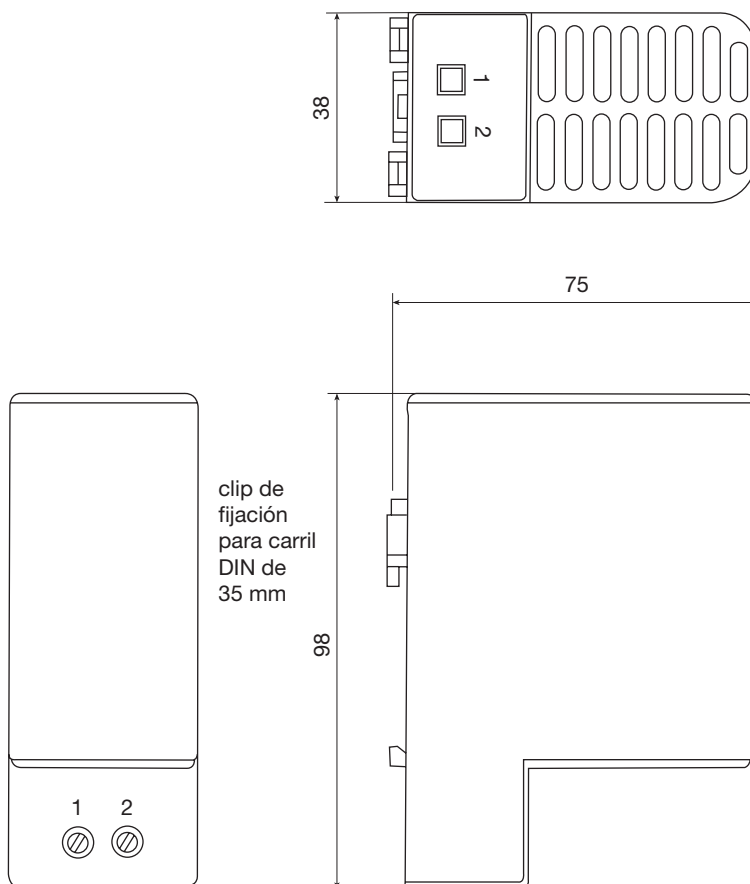
Condiciones de utilización:

- Se recomienda la utilización de las resistencias calefactoras conjuntamente con un regulador de temperatura (termostato TS140 o TS170, un higrostató HS300 puede también ser instalado).
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.
- Los dispositivos de protección eléctrica deben ser montados entre la fuente de alimentación y las propias resistencias calefactoras.

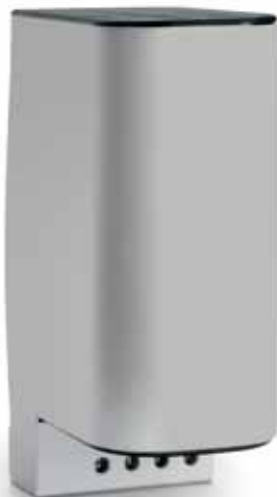
Características	Referencia			
	RC10AI	RC10/12-36AI	RC20AI	RC20/12-36AI
Potencia de calefacción a 0 °C	10 W		21 W	
Tensión de alimentación	110-250 V CA/CC	12-36 V CA/CC	110-250 V CA/CC	12-36 V CA/CC
Elemento calefactor	PTC			
Temperatura de superficie	<70 °C, excepto en la rejilla de protección superior			
Conexión eléctrica	Bornero			
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm (EN 50022)			
Envoltorio	Plástico UL94 V0			
Posición de funcionamiento	Vertical			
Temperatura de funcionamiento	-40 a +70 °C (-10 a +15 °F)			
Protección IP/Clase	IP20II (doble aislamiento)			
Homologaciones	VDE y UL en curso			

Conexiones

Referencia	L (mm)
RC10AI	98
RC20AI	98

1
Sistemas de ventilación2
Intercambiadores aire/aire3
Intercambiadores aire/aigua4
Climatizadores5
Resistencias calefactoras6
Dispositivos de control7
Software de asistencia al cálculo

RC50AI - RC100AI - RC150AI



Características generales:

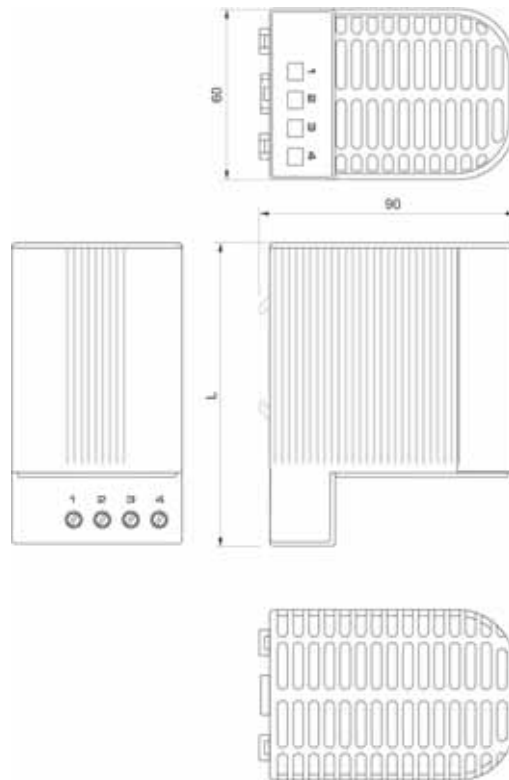
- Resistencia calefactora compacta que evita la condensación de agua o hielo dentro de los armarios eléctricos.
- Diseño innovador que produce una buena convección natural y alto rendimiento térmico.
- Compacta y de dimensiones reducidas.
- Cuerpo de aluminio extrusionado.
- Recubierta de una carcasa aislante en plástico UL94 V0, gris claro, que evita el contacto directo con los elementos calefactores (PTC) y con el radiador de aluminio.
- Limitación de la temperatura de superficie a <70 °C.
- Equipada con bornes de conexión rápida 2,5 mm².
- Doble aislamiento de seguridad (plástico).
- Tecnología PTC en toda la gama.
- Fijación rápida mediante clip para carril DIN de 35 mm según EN 50022.
- Certificaciones UL y VDE. Marcado CE.

Condiciones de utilización:

- Se recomienda la utilización de las resistencias calefactoras conjuntamente con un regulador de temperatura (termostato TS140 o TS170, un higróstico HS300 puede también ser instalado).
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.
- Los dispositivos de protección eléctrica deben ser montados entre la fuente de alimentación y las propias resistencias calefactoras.

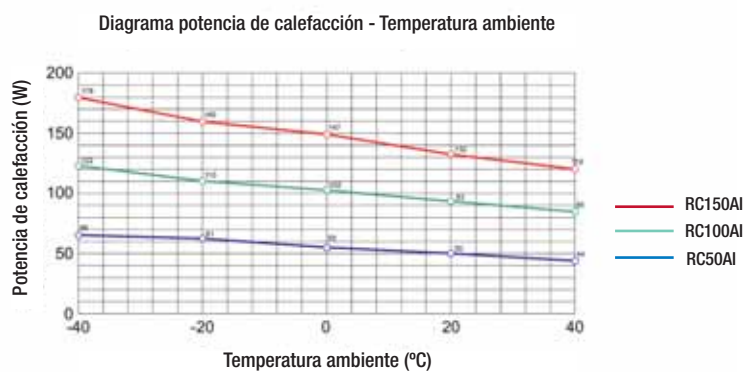
Características	Referencia								
	RC50AI	RC50/12-36AI	RC50/270-420AI	RC100AI	RC100/12-36AI	RC100/270-420AI	RC 150AI	RC150/12-36AI	RC150/270-420AI
Potencia de calefacción a 0 °C	55 W			102 W			147 W		
Tensión de alimentación	110-250 V CA/CC	12-36 V CA/CC	270-420 V CA/CC	110-250 V CA/CC	12-36 V CA/CC	270-420 V CA/CC	110-250 V CA/CC	12-36 V CA/CC	270-420 V CA/CC
Elemento calefactor	PTC								
Temperatura de superficie	<70 °C, excepto en la rejilla de protección superior								
Conexión eléctrica	Bornero 4 polos, 2,5 mm²								
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm (EN 50022)								
Envolvente	Plástico UL94 V0								
Posición de funcionamiento	Vertical								
Temperatura de funcionamiento	-40 a +70 °C (-10 a +158 °F)								
Protección IP/Clase	IP20/II (doble aislamiento)								
Homologaciones	VDE y UL en curso								

RC50AI - RC100AI - RC150AI



Referencia	L (mm)
RC50AI	110
RC100AI	110
RC150AI	150

Diagrama

1
Sistemas de ventilación2
Intercambiadores aire/aire3
Intercambiadores aire/aigua4
Climatizadores5
Resistencias calefactoras6
Dispositivos de control7
Software de asistencia al cálculo

RCV150AI



Características generales:

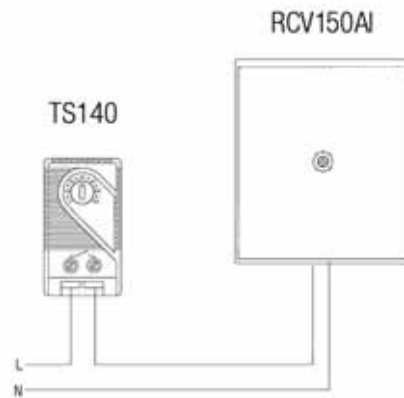
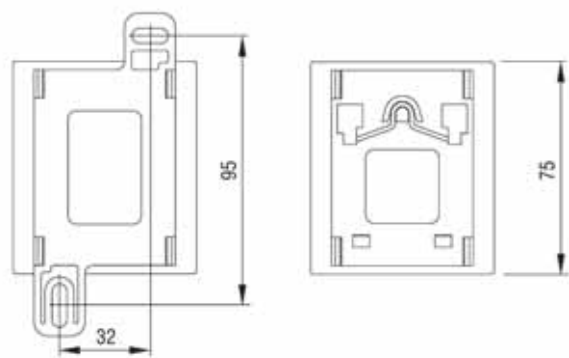
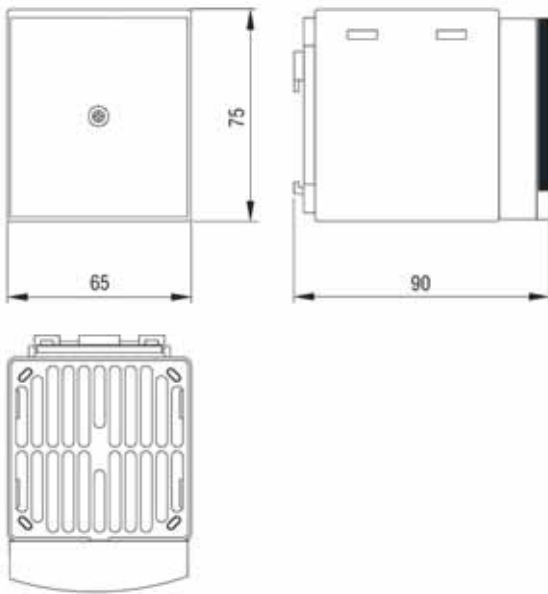
- Resistencia calefactora compacta que evita la condensación de agua o hielo dentro de los armarios eléctricos.
- Incluye ventilador axial de bajo ruido que distribuye el calor uniformemente dentro del armario.
- Compacta y de dimensiones reducidas.
- Cuerpo de aluminio extrusionado.
- Recubierta de una carcasa aislante en plástico UL94 V0, negro, que evita el contacto directo con los elementos calefactores (PTC) y con el radiador de aluminio.
- Limitación de la temperatura de superficie a 50 °C.
- Equipados con bornes de conexión rápida 2,5 mm².
- Doble aislamiento de seguridad (plástico).
- Tecnología PTC en toda la gama.
- Fijación rápida mediante clip para carril DIN de 35 mm según EN 50022.
- Certificaciones UL y VDE. Marcado CE.

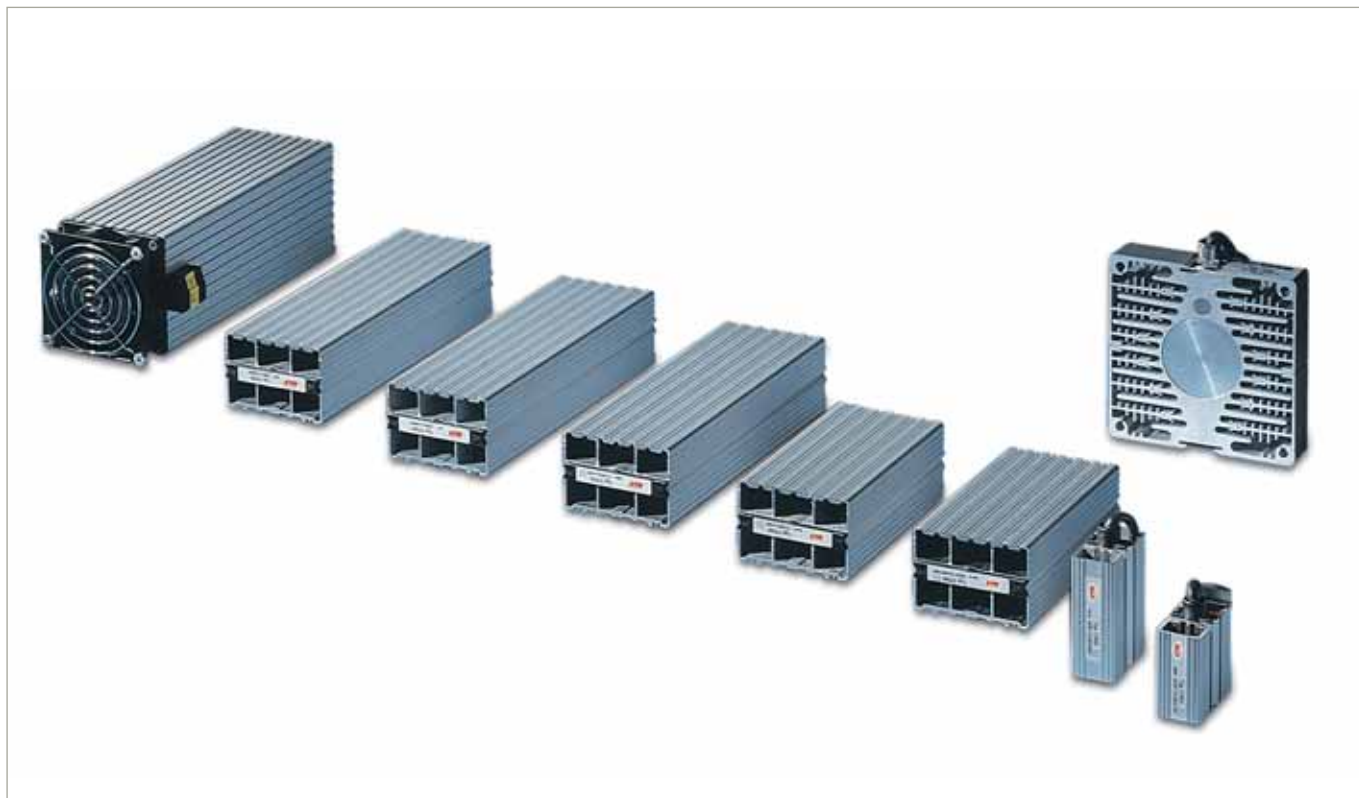
Condiciones de utilización:

- Se recomienda la utilización de las resistencias calefactoras conjuntamente con un regulador de temperatura (termostato TS140 o TS170, un higrostató HS300 puede también ser instalado).
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.
- Los dispositivos de protección eléctrica deben ser montados entre la fuente de alimentación y las propias resistencias calefactoras.

Características	Referencia
	RCV150AI
Potencia de calefacción a 0 °C	177 W
Tensión de alimentación	230 V CA 50-60 Hz
Elemento calefactor	PTC
Temperatura de superficie	Máx. 50 °C en la caja, 100 °C en la reja de protección superior (para temperatura ambiente de 20 °C (68 °F))
Ventilador axial vida útil	40000 h a 40 °C
Ventilador axial caudal de aire	13,8 m ³ /h
Conexión eléctrica	2 polos 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm (EN 50022)
Envolvente	Plástico UL94 V0
Posición de funcionamiento	Vertical
Temperatura de funcionamiento	-40 a +70 °C (-10 a +158 °F)
Protección IP/Clase	IP20II (doble aislamiento)
Homologaciones	VDE y UL en curso

RCV150AI

1
Sistemas de ventilación2
Intercambiadores aire/aire3
Intercambiadores aire/agua4
Climatizadores5
Resistencias calefactoras6
Dispositivos de control7
Software de asistencia al cálculo

**Características generales:**

- Cuerpo de aluminio extrusionado.
- Limitación de la temperatura de superficie a 75 °C en condiciones de temperatura ambiente de -5 °C.
- Cable de alimentación de longitud 500 mm con aislante de silicona (excepto modelos RCV400 y R55, 90 y 150 que van equipados con bornes de conexión).

Condiciones de utilización:

- Se recomienda la utilización de las resistencias calefactoras conjuntamente con un regulador de temperatura (termostato TS140 o TS170, un higrostató HS300 puede también ser instalado).
- El armario debe ser estanco para evitar la penetración de aire exterior.
- Los dispositivos de protección eléctrica deben ser montados entre la fuente de alimentación y las propias resistencias calefactoras.

Resistencias calefactoras



- Una gama de resistencias de 10 a 400 W aseguran la calefacción del cuadro para evitar la condensación.

Referencia	Potencia (W)	Tensión (V)	I arranque (A)	I nominal (A)	Clase	Dimensiones (mm)
RC10/12-36	10	12-36 CC			II	25 × 50 × 50
RC10	10	110-250 CA	0,80	0,60	II	25 × 50 × 50
RC20/12-36	20	12-36 CC			II	25 × 50 × 75
RC20	20	110-250 CA	1	1,05	II	25 × 50 × 75
RC20/270-420	20	270-420 CA			II	25 × 50 × 75
RC55/12-36	55	12-36 CC			II	70 × 50 × 140
RC55	55	110-250 CA	1,50	0,24	II	70 × 50 × 140
RC55/270-420	55	270-420 CA			II	70 × 50 × 140
RC90/12-36	90	12-36 CC			II	70 × 50 × 140
RC90	90	110-250 CA	2,40	0,40	II	70 × 50 × 140
RC90/270-420	90	270-420 CA			II	70 × 50 × 140
RC150/12-36	150	12-36 CC			II	70 × 50 × 220
RC150	150	110-250 CA	4,50	0,65	II	70 × 50 × 220
RC150/270-420	150	270-420 CA			II	70 × 50 × 220
RC250	250	220-230	1,10	1,10	II	70 × 50 × 220
RC400	400	220-230	1,70	1,70	II	70 × 50 × 220

Resistencias calefactoras con ventilador



- La incorporación de un ventilador asegura una perfecta uniformidad de la temperatura en el interior del cuadro.

Referencia	Potencia (W)	Tensión (V)	I arranque (A)	I nominal (A)	Clase	Dimensiones (mm)
RCV250	250	230 CA	1,20	1,20	I	180 × 85 × 95
RCV400	400	230 CA	1,80	1,80	I	80 × 80 × 248

Resistencias calefactoras plana con ventilador



Referencia	Potencia (W)	Tensión (V)	I arranque (A)	I nominal (A)	Clase	Dimensiones (mm)
RCV200P	200	230 CA	-	0,90	I	120 × 120 × 47
RCV200P/115	200	115 CA	-	1,80	I	120 × 120 × 47

Termoventiladores



TMV350

TMV350/550

- Este dispositivo combina la potencia calorífica de una resistencia con el funcionamiento de un ventilador axial ofreciendo una óptima distribución del calor en el interior del cuadro.
- Fijación sobre un carril DIN.
- Temperatura ajustable de 10 a 50 °C para **TMV350**, y de 0 a 60 °C para **TMV350/550**.
- Indicación visual del funcionamiento.

Referencia	Potencia (W)	Tensión (V)	Dimensiones (mm)
TMV350	350	120 CA	200 × 45 × 180
TMV350/550	400/550	230 CA	180 × 85 × 95
TMV350-550/120	400/550	230 CA	180 × 85 × 95

6

6 **ClimaSys** Dispositivos de control





1	Sistemas de ventilación
2	Intercambiadores aire/aire
3	Intercambiadores aire/agua
4	Climatizadores
5	Resistencias calefactoras
6	Dispositivos de control
7	Software de asistencia al cálculo



Termostatos compactos

NA (botón azul): de contacto normalmente abierto, cuando se incrementa la temperatura se cierra el contacto activando el ventilador para evacuar el calor.

NC (botón rojo): de contacto normalmente cerrado, al descender la temperatura por debajo del valor prefijado se cierra el contacto activando la resistencia calefactora para evitar la condensación.

- Amplio rango de regulación de temperatura.
- Pequeña dimensión.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN de 35 mm.
- Terminales de fácil acceso.
- Alta potencia de conexión.



Termostato electrónico 24 V CC

Permite controlar equipos eléctricos en corriente continua a 24 V mediante un contacto inversor libre de potencial. Se pueden conectar resistencias, ventiladores, etc.

Poseen una sonda de temperatura PTC que les permite tener una regulación más precisa y una histéresis baja.

- Alta capacidad de conmutación CC.
- Baja histéresis (mayor precisión de temperatura).
- Conmutación mediante un contacto inversor.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN/EN de 35 mm.



Termostato doble

Permite pilotar simultáneamente dos equipos de manera independiente: una resistencia de calefacción y un ventilador.

NC (botón rojo): de contacto normalmente cerrado, para la regulación de resistencias calefactoras.

NA (botón azul): de contacto normalmente abierto, para la regulación de ventiladores.

- Doble termostatos en una misma carcasa, con ajuste y funcionamiento por separado.
- Terminales de fácil acceso.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN de 35 mm.



Termostato NA/NC

Su contacto inversor NA/NC le permite controlar una resistencia calefactora o un ventilador.

- Conmutación mediante dos contactos NA/NC.
- Montaje simple por clip sobre carril de DIN 35 mm.
- Terminales de fácil acceso.
- Alta potencia de conexión.



Higrostat

Permite regular la humedad relativa dentro del armario mediante el control de resistencias de calefacción o ventiladores.

Con el higrostat se evita la condensación y la corrosión de los componentes.

- Humedad relativa regulable.
- Conmutación mediante un contacto inversor.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN de 35 mm.
- Terminales de fácil acceso.
- Alta potencia de conexión.

Higrómetro

Combinación de termostato e higrostat en una misma unidad que permite controlar la humedad relativa.

Las resistencias de calefacción o los ventiladores son conectados cuando los dos valores límites fijados son rebasados.

- Temperatura y humedad relativa del aire regulables.
- Alta capacidad de conmutación.
- Indicación óptica de funcionamiento.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN de 35 mm.
- Terminales de fácil acceso.



Termostatos fijos compactos

- Temperatura prefijada de fábrica:
 - Botón rojo: 5, 10 y 15 °C.
 - Botón azul: 25, 30 y 35 °C.
- Pequeñas dimensiones.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN de 35 mm.
- Terminales de fácil acceso.
- Alta potencia de conexión.



Termostato fijo doble

- Permite pilotar simultáneamente dos equipos de manera independiente:
 - NA/NC: ventilador y resistencia.
 - NA/NA: ventilador y alarma.
 - NC/NC: resistencia y alarma.
- Valores prefijados de fábrica.
- Dos termostatos en una misma carcasa, con funcionamiento por separado.
- Terminales de fácil acceso.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN de 35 mm.




Higrostat fijo


- Humedad relativa ajustada de fábrica: 60% HR.
- Conmutación mediante un contacto NA.
- Montaje simple por clip sobre carril DIN de 35 mm.
- Terminales de fácil acceso.
- Alta potencia de conexión.

ClimaSys Dispositivos de control **Tabla de elección**

Termostatos

	Referencias	Tensión de alimentación (V)	Regulación	Tipo de contacto	Aplicación	Elemento regulador	Intensidad de conmutación (carga óhmica)
	TS140	-	°C	NC	Resistencias calefactoras	Bimetal	250 V CA 10 A 120 V CA 15 A
	TS140Fa		°F	NC			
	TS141		°C	NA	Sistemas de ventilación		
	TS141Fa		°F	NA			
TS170	°C		Conmutado	Resistencias calefactoras o sistemas de ventilación	250 V CA 10 A		

Termostato doble

	Referencias	Tensión de alimentación (V)	Regulación	Tipo de contacto	Aplicación	Elemento regulador	Intensidad de conmutación (carga óhmica)
	TDS1401	-	°C	NC+NA	Resistencias calefactoras y sistemas de ventilación	Bimetal	250 V CA 10 A 120 V CA 15 A

Termostato electrónico

	Referencias	Tensión de alimentación (V)	Regulación	Tipo de contacto	Aplicación	Elemento regulador	Intensidad de conmutación (carga óhmica)
	TSE200	24 CC	°C	2 × NA	Resistencias calefactoras y sistemas de ventilación	Electrónico	NA o NC: 24 V CC 2 × 8 A

Termostato fijo

	Referencias	Tipo de contacto	Regulación fija	Aplicación	Intensidad de conmutación (carga óhmica)
	TS140F5	NC	5 °C/41 °F	Resistencias calefactoras	250 V CA 10 A 120 V CA 15 A CC 30 W
	TS140F10	NC	10 °C/50 °F		
	TS140F15	NC	15 °C/59 °F		
	TS141F25	NA	25 °C/77 °F	Sistemas de ventilación	
	TS141F30	NA	30 °C/86 °F		
TS141F35	NA	35 °C/95 °F			


Termostato doble fijo

	Referencias	Tipo de contacto	Regulación fija	Intensidad de conmutación (carga óhmica)
	TSD1401F10/35	NC NA	10 °C/50 °F 35 °C/95 °F	250 V CA 10 A 120 V CA 15 A CC 30 W
	TSD1401F35/45	NA NA	35 °C/95 °F 45 °C/113 °F	
TSD1401F5/15	NC NC	5 °C/41 °F 15 °C/59 °F		


Higrómetro

	Referencias	Tensión de alimentación (V)	Regulación	Tipo de contacto	Aplicación	Elemento regulador	Intensidad de conmutación (carga óhmica)
	THS3000	230 CA	% HR, °C	Conmutado	Resistencias calefactoras y sistemas de ventilación	Bimetal	240 V CA 8 A 120 V CA 8 A

Higrostat

	Referencias	Tensión de alimentación (V)	Regulación	Tipo de contacto	Aplicación	Elemento regulador	Intensidad de conmutación (carga óhmica)
	HS300	-	% HR	Conmutado	Resistencias calefactoras y sistemas de ventilación	Bimetal	230 V CA 5 A

Higrostat fijo

	Referencias	Tipo de contacto	Regulación fija	Intensidad máx. de mando
	HS300F60	60% HR	Conmutado	250 V CA 5 A CC 20 W

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

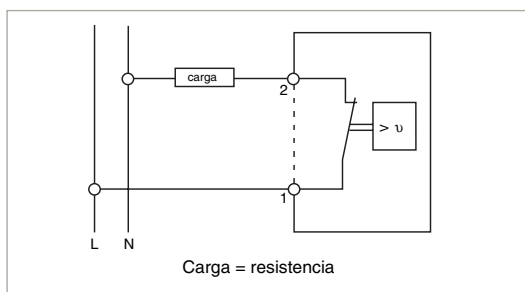
6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Termostato TS140



- Termostato (contacto normalmente cerrado NC) para el control de resistencias calefactoras.
- La utilización del termostato alarga la vida de las resistencias haciendo que sólo funcionen cuando los requisitos de temperatura así lo exijan.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Temperatura ajustable de 0 a 60 °C.
- Conexión: 2 bornas de 2,5 mm².

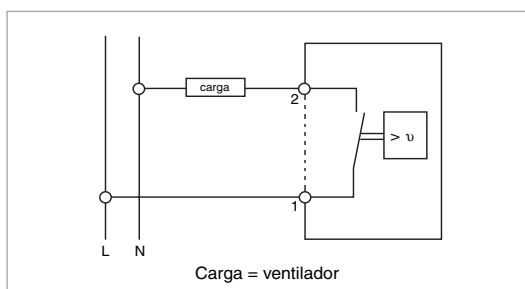


Referencia	Dimensiones (mm)	Imáx. de mando
TS140	60 × 33 × 43	250 V 10 A
Características técnicas		
Elemento sensor	Bimetal	
Tipo de contacto	Normalmente cerrado (NC), ruptura brusca	
Resistencia de contacto	< 10 mΩ	
Ciclo de vida	> 100000 ciclos	
Intensidad de conmutación	250 V CA 10 A (carga óhmica) 120 V CA 15 A (carga óhmica) 250/120 V CA 2 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 30 W	
Conexión	Bornes, dos polos de 2,5 mm ²	
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022	
Envolvente	Materia plástica UL94 V0, gris claro	
Dimensiones	60 × 33 × 43 mm	
Peso	40 g	
Posición de montaje	Indistinta	
Temperatura de utilización	-20 a +80 °C (-4 a +176 °F)	
Grado de protección	IP20	
Histéresis	7 °K	
Regulación	De 0 a 60 °C	

Termostato TS141



- Termostato (contacto normalmente abierto) para el control de ventiladores.
- Este dispositivo permite regular la temperatura interior del cuadro, haciendo funcionar el ventilador únicamente cuando sea necesario introducir aire frío, permitiendo aumentar el tiempo de vida del motor del ventilador y obteniendo un menor deterioro de los filtros.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Temperatura ajustable de 0 a 60 °C.
- Conexión: 2 bornas de 2,5 mm².

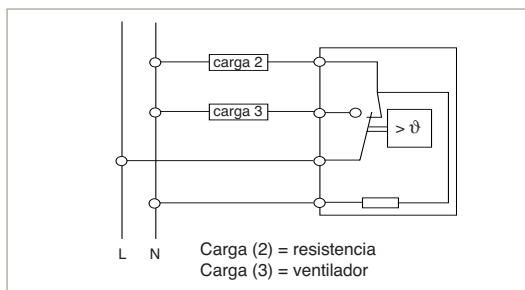


Referencia	Dimensiones (mm)	I máx. de mando
TS141	60 × 33 × 43	250 V 10 A
Características técnicas		
Elemento sensor	Bimetal	
Tipo de contacto	Normalmente abierto (NA), ruptura brusca	
Resistencia de contacto	< 10 mΩ	
Ciclo de vida	> 100000 ciclos	
Intensidad de conmutación	250 V CA 10 A (carga óhmica) 120 V CA 15 A (carga óhmica) 250/120 V CA 2 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 30 W	
Conexión	Bornes, dos polos de 2,5 mm ²	
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022	
Envolvente	Materia plástica UL94 V0, gris claro	
Dimensiones	60 × 33 × 43 mm	
Peso	40 g	
Posición de montaje	Indistinta	
Temperatura de utilización	-20 a +80 °C (-4 a +176 °F)	
Grado de protección	IP20	
Histéresis	7 °K	
Regulación	De 0 a 60 °C	

Termostato TS170



- Termostato (contacto conmutado) para el control de ventilador o de las resistencias calefactoras.
- Este dispositivo permite regular la temperatura interior del cuadro haciendo funcionar una resistencia o un ventilador.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Temperatura ajustable de 10 a 60 °C.
- Conexión: 4 bornas de 2,5 mm².



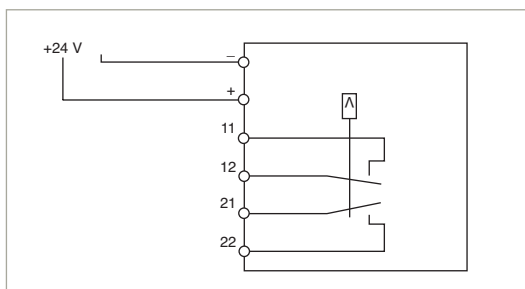
Referencia	Dimensiones (mm)	Imáx. de mando
TS170	67 × 50 × 44	(NA) 5 A/(NC) 10 A

Características técnicas	
Elemento sensor	Bimetal
Tipo de contacto	Contacto conmutado, ruptura brusca
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	> 100000 ciclos
Intensidad de conmutación	250 V CA 10 A (carga óhmica)
Máx. contacto apertura	250 V CA 4 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 30 W
Conexión	Bornes, cuatro polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envolvente	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	67 × 50 × 44 mm
Peso	100 g
Posición de montaje	Indistinta
Temperatura de utilización	-20 a +80 °C (-4 a +176 °F)
Grado de protección	IP20
Histéresis	7 °K
Regulación	De 5 a 60 °C

Termostato TSE200



- Regulador de temperatura electrónico.
- Alimentación 24 V CC.
- Precisión ± 2 K.
- Fijación por clip para carril DIN de 35 mm.
- Termostato electrónico con relés de conmutación, dos contactos de ruptura brusca libres de potencial. Gracias a su sonda de temperatura PTC el termostato electrónico TSE200 tiene una precisión de ± 2 K.
- Los relés de conmutación miniatura instalados en el termostato son de gran potencia (238 A) y fiables.
- Pueden utilizarse tres posibles juegos de contactos, normalmente cerrados (NC), normalmente abiertos (NA) o contacto conmutado.



Características técnicas	
Regulación	De 0 a +60 °C
Histéresis	2 °K ± 2 °K
Elemento sensor	Sonda PTC
Conexión	Bornes, seis polos de 2,5 mm ²
Tipo de contacto	2 normalmente abierto (NA), ruptura brusca
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envolvente	ABS según UL94 V0
Temperatura de utilización	0 a +60 °C (-32 a +140 °F)
Grado de protección	IP20
Dimensiones	67 × 50 × 44 mm
Peso	80 g

1 Sistemas de ventilación

2 Intercambiadores aire/aire

3 Intercambiadores aire/agua

4 Climatizadores

5 Resistencias calefactoras

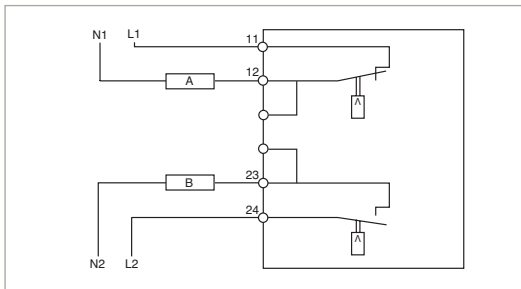
6 Dispositivos de control

7 Software de asistencia al cálculo

Termostato doble TSD1401



- Doble regulador de temperatura.
- Dos termostatos en una misma envoltura.
- Regulación y funcionamiento independientes.
- Fijación por clip para carril DIN de 35 mm.
- Termostato doble (dos termostatos en una misma caja). Con el botón rojo (contacto normalmente cerrado NC) es posible regular el funcionamiento de una resistencia calefactora. Con el botón azul (contacto normalmente abierto NA) es posible regular el funcionamiento de un ventilador, un sistema de señalización o una alarma. Con este termostato pueden pilotarse simultáneamente una resistencia calefactora y un ventilador, permitiendo una regulación de temperatura independiente.

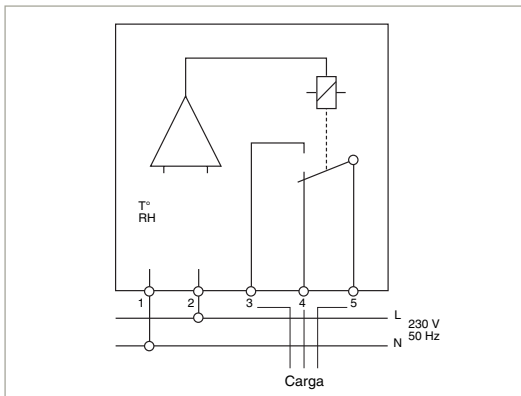


Características técnicas	
Elemento sensor	Vimetal
Tipo de contacto	1 normalmente abierto (NA), 1 normalmente cerrado (NC), ruptura brusca
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	> 100000 ciclos
Intensidad de conmutación	250 V CA 10 A (carga óhmica) 120 V CA 15 A (carga óhmica) 250/120 V CA 2 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 30 W
Conexión	Bornes, seis polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envoltura	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	67 × 50 × 44 mm
Peso	90 g
Posición de montaje	Indistinta
Temperatura de utilización	-20 a +80 °C (-4 a +176 °F)
Grado de protección	IP20
Histéresis	7 °K
Regulación	De 0 a 60 °C

Higrómetro THS3000



- Este dispositivo mide independientemente la temperatura y la humedad en el interior del cuadro, cuando uno u otro de los valores límite fijados para estos dos parámetros sea rebasado, el dispositivo controlará el funcionamiento de la resistencia calefactora: la temperatura subirá y la humedad relativa HR disminuirá. Este dispositivo debe ser instalado preferentemente en la parte superior del armario y a una distancia mínima de 500 mm de la resistencia calefactora.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Temperatura ajustable de 0 a 60 °C.
- Humedad relativa ajustable del 50 al 90%.
- Histéresis: 2 °C, 3% HR.
- Duración: 100000 ciclos.



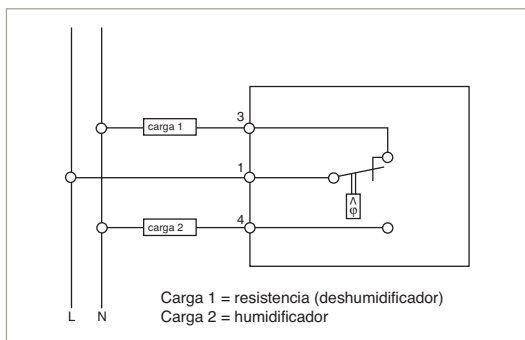
Referencia	Dimensiones (mm)	I máx. de mando
THS3000	67 × 50 × 43	250 V CA 8 A 12 V CC 8 A 35 V CC 5 A

Características técnicas	
Tensión de alimentación	230 V CA 50/60 Hz
Precisión de conmutación	Temperatura 2 °K (±1 °K)
Precisión de conmutación	Humedad 4% (±1%)
Tiempo de respuesta	Aprox. 160 seg.
Tipo de contacto	Conmutado
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	> 100000 ciclos
Intensidad de conmutación	240 V CA 8 A (carga óhmica) 240/120 V CA 4 A (carga inductiva cos φ = 0,6) 240 V CC 0,1 A 48 V CC 0,8 A 24 V CC 8 A
Conexión	Bornes, cinco polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envoltura	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	67 × 50 × 43 mm
Peso	200 g
Posición de montaje	Vertical
Temperatura de utilización	-20 a +60 °C (-4 a +140 °F)
Grado de protección	IP20
Señalización de funcionamiento	LED

Higrostat HS300



- Este dispositivo mide únicamente la humedad en el interior del cuadro.
- Sirve para controlar el funcionamiento de una resistencia cuando la humedad rebasa el valor visualizado y previamente determinado.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Humedad relativa ajustable del 30% al 100%.



Referencia	Dimensiones (mm)	Imáx. de mando
HS300	67 × 50 × 37	250 V CA 5 A

Características técnicas	
Regulación	35% a 95% HR
Precisión de conmutación	Humedad 4% (±3%)
Velocidad admisible del aire	15 m/seg
Tipo de contacto	Conmutado
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	50000 ciclos
Potencia de conmutación mín.	20 V CA/CC 100 mA
Intensidad de conmutación	230 V CA 5 A (carga óhmica) 230/120 V CA 0,2 A (carga inductiva cos φ = 0,6 50 V CC 1 A/75 V CC 0,5 A (carga inductiva L/R = 3 ms)
Conexión	Bornes, tres polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envolvente	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	67 × 50 × 37 mm
Peso	100 g
Posición de montaje	Indistinto
Temperatura de utilización	-20 a +60 °C (-4 a +140 °F)
Grado de protección	IP20

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

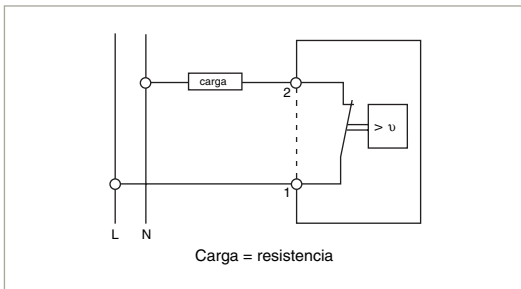
6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Termostato fijo TS140F



- Termostado (contacto normalmente cerrado NC) para control de resistencias calefactoras.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Temperatura prefijada en fábrica.
- Conexión: 2 bornas de 2,5 mm².



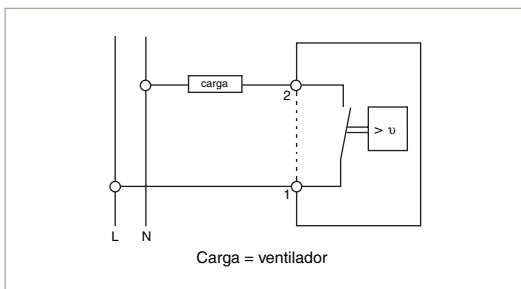
Referencia	Regulación fija	Imáx. de mando
TS140F5	5 °C/41 °F	250 V CA 10 A 120 V CA 15 A CC 30 W
TS140F10	10 °C/50 °F	
TS140F15	15 °C/59 °F	

Características técnicas	
Elemento sensor	Bimetal
Tipo de contacto	Normalmente cerrado (NC), ruptura brusca
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	> 100000 ciclos
Intensidad de conmutación	250 V CA 10 A (carga óhmica) 120 V CA 15 A (carga óhmica) 250/120 V CA 2 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 30 W
Conexión	Bornes, dos polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envoltorio	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	60 × 33 × 43 mm
Peso	40 g
Posición de montaje	Indistinta
Temperatura de utilización	-20 a +80 °C (-4 a +176 °F)
Grado de protección	IP20
Histéresis	7 °K

Termostato fijo TS141F



- Termostato (contacto normalmente abierto) para control de ventiladores.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Temperatura prefijada en fábrica.
- Conexión: 2 bornas de 2,5 mm².



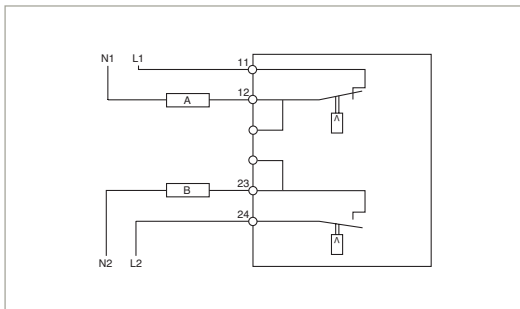
Referencia	Regulación fija	Imáx. de mando
TS141F25	25 °C/77 °F	250 V CA 10 A 120 V CA 15 A CC 30 W
TS141F30	30 °C/86 °F	
TS141F35	35 °C/95 °F	

Características técnicas	
Elemento sensor	Bimetal
Tipo de contacto	Normalmente abierto (NA), ruptura brusca
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	> 100000 ciclos
Intensidad de conmutación	250 V CA 10 A (carga óhmica) 120 V CA 15 A (carga óhmica) 250/120 V CA 2 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 30 W
Conexión	Bornes, dos polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envoltorio	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	60 × 33 × 43 mm
Peso	40 g
Posición de montaje	Indistinta
Temperatura de utilización	-20 a + 80 °C (-4 a +176 °F)
Grado de protección	IP20
Histéresis	7 °K

Termostato fijo doble TSD1401F



- Doble regulador de temperatura.
- Dos termostatos en una misma envoltura.
- Funcionamiento independiente.
- Fijación por clip para carril DIN de 35 mm.
- Temperatura prefijada en fábrica.
- Con este termostato pueden pilotarse simultáneamente una resistencia calefactora y un ventilador.



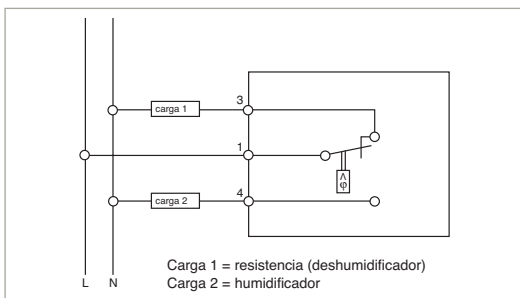
Referencia	Tipo de contacto	Regulación fija
TSD1401F10/35	Contacto cerrado y contacto abierto	10 °C/50 °F
		35 °C/95 °F
TSD1401F35/45	Contacto abierto y contacto abierto	35 °C/95 °F
		45 °C/113 °F
TSD1401F5/15	Contacto cerrado y contacto cerrado	5 °C/41 °F
		15 °C/59 °F

Características técnicas	
Elemento sensor	Bimetal
Tipo de contacto	Ruptura brusca
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	> 100000 ciclos
Intensidad de conmutación	250 V CA 10 A (carga óhmica) 120 V CA 15 A (carga óhmica) 250/120 V CA 2 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 30 W
Conexión	Bornes, seis polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envoltura	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	67 × 50 × 44 mm
Peso	90 g
Posición de montaje	Indistinta
Temperatura de utilización	-20 a +80 °C (-4 a +176 °F)
Grado de protección	IP20
Histéresis	7 °K

Higrostatto fijo HS300F



- Este dispositivo mide únicamente la humedad en el interior del cuadro.
- Sirve para controlar el funcionamiento de una resistencia cuando la humedad rebasa el valor prefijado en fábrica.
- Fijación sobre carril DIN.
- IP30.
- Material termoplástico autoextinguible V0 según UL94.
- Humedad relativa prefijada en fábrica.



Referencia	Regulación fija	Imáx. de mando
HS300F60	60% HR	250 V CA 5 A CC 20W

Características técnicas	
Precisión de conmutación	Humedad 4% (±3%)
Velocidad admisible del aire	15 m/seg
Tipo de contacto	Conmutado
Resistencia de contacto	< 10 mΩ
Ciclo de vida	50000 ciclos
Potencia de conmutación mín.	20 V CA/CC 100 mA
Intensidad de conmutación	250 V CA 5 A (carga óhmica) 250 V CA 0,2 A (carga inductiva cos φ = 0,6) CC 20 W
Conexión	Bornes, tres polos de 2,5 mm ²
Fijación	Clip para carril DIN de 35 mm, EN 50022
Envoltura	Materia plástica UL94 V0, gris claro
Dimensiones	67 × 50 × 37 mm
Peso	100 g
Posición de montaje	Indistinto
Temperatura de utilización	-20 a +60 °C (-4 a +140 °F)
Grado de protección	IP20

7

7 **ClimaSys** Software de asistencia al cálculo





1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

La miniaturización de los componentes, la generalización de la electrónica, la aparición de nuevos productos basados en la electrónica de potencia hacen de la gestión de la temperatura una necesidad que es preciso tener en consideración cada vez con mayor frecuencia para la concepción de los cuadros eléctricos y/o electrónicos, tal y como se viene realizando con el grado de protección IP.

La fiabilidad y la búsqueda de las tasas de avería mínima son dos factores determinantes en las industrias de proceso en las que el coste horario de funcionamiento de las instalaciones es extrema-

damente elevado; la menor avería se traduce inmediatamente en pérdidas que pueden cifrarse en centenares de miles de pesetas. El tiempo de vida de los componentes varía en función de las condiciones de temperatura y de la humedad en el armario.

Las soluciones a estos problemas son variadas, y pueden ser diferentes en función de las condiciones ambientales, la naturaleza de los componentes del cuadro eléctrico... y ¡su coste!

En algunos casos es suficiente sobredimensionar el tamaño del armario, utilizar ventiladores... en

otros más extremos en los que la temperatura ambiente sea más elevada, es preciso utilizar los intercambiadores de calor o refrigeradores (grupos de climatización).

Himel propone un abanico de soluciones, adaptado a todos los casos.

Airar

Disipación natural (por las paredes de la envolvente)

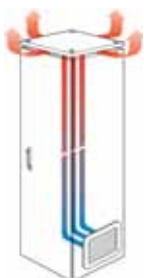
La utilización de una envolvente de grandes dimensiones puede resolver, en algunos casos, el problema del calentamiento.

Aireación natural

La aportación de aire fresco exterior mediante rejillas de ventilación mejora la disipación de calor por convección natural.

Sin embargo, esta solución únicamente es factible en los casos en los que la potencia que deba disiparse sea débil y en ambientes con escasos niveles de polvo.

Ta = Temperatura ambiente.
Td = Temperatura interna deseada.



Ventilar

Ventilación

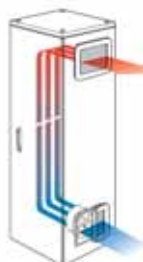
El movimiento del aire en el interior del armario con la ayuda de un ventilador permite homogeneizar la temperatura y evitar los puntos calientes perjudiciales para algunos componentes.

Ventilación forzada

Los ventiladores HIMEL están concebidos para evacuar grandes cantidades de calor procedente de los componentes de los cuadros eléctricos. El tiempo de vida de estos componentes aumenta, garantizando de este modo la perennidad y el buen funcionamiento de la instalación.

Los ventiladores representan una solución eficaz, simple de instalar y de mantener, y además económica, al problema de la elevación de temperatura de los cuadros eléctricos.

Gracias a su grado de protección IP, pueden ser utilizados tanto en ambientes industriales como en oficinas y locales comerciales.



Calentar

Resistencias calefactoras

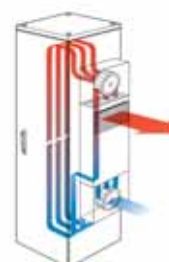
Las resistencias calefactoras pueden ser utilizadas por 2 motivos:

- Calentar el cuadro eléctrico cuando la temperatura ambiente sea demasiado baja para el buen funcionamiento de los componentes.
- Evitar la formación de agua de condensación.

La condensación puede motivar cortocircuitos, la oxidación prematura de los contactos, la corrosión de las piezas metálicas y en particular de la envolvente, la reducción sensible del tiempo de vida de los componentes eléctricos y electrónicos.

La condensación se produce cuando la temperatura cae rápidamente por debajo de la temperatura del punto de rocío; para evitarlo basta con mantener la temperatura en el interior de la envolvente algunos grados por encima de la del medio ambiente.

Las resistencias Himel, gracias a su diseño, favorecen la convección natural y garantizan un calentamiento rápido y uniforme en el interior del armario.



Efectos no deseados en los componentes instalados en entornos mal acondicionados

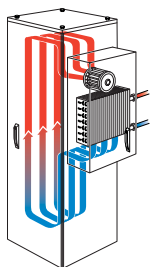


Refrigerar

Intercambiadores aire/aire

Los intercambiadores aire/aire de Himel son aparatos que unen rendimiento y simplicidad: el flujo de aire caliente del armario y frío del ambiente, movidos por dos ventiladores, circulan por una parte y otra de las paredes de separación herméticas impidiendo la penetración de polvo y de humedad en el armario. El aire caliente del cuadro calienta dichas paredes que a su vez se refrigera mediante el aire frío del exterior. La transferencia de calor se produce siempre de la zona más cálida a la zona mas fría, razón por la cual estos aparatos sólo pueden utilizarse si la temperatura ambiental es inferior (por lo menos 5 °C) a la interior deseada.

La batería de intercambio construida de aluminio constituye el corazón del sistema. Este elemento puede limpiarse ya que es fácilmente desmontable. Además, el funcionamiento permanente del ventilador del circuito interno permite evitar cualquier punto caliente en el cuadro eléctrico. La regulación de la temperatura se realiza por medio de la puesta en marcha o la interrupción del ventilador del circuito externo.



Intercambiadores aire/agua

Los intercambiadores aire/agua de Himel funcionan según el mismo principio que los intercambiadores aire/aire, en este caso, el aire frío exterior es sustituido por el agua fría suministrada por las propias tuberías de la instalación del emplazamiento industrial.

Este cambio de fluido permite evacuar cantidades de calor muy elevadas y bajar la temperatura en el interior del cuadro eléctrico por debajo de la temperatura del medio ambiente.

La regulación de la temperatura en el cuadro se realiza modulando el caudal de agua.

El circuito de agua está protegido mediante un dispositivo de corte de alimentación: la instalación eléctrica está segura.



Grupos de climatización

Los grupos de climatización de Himel pueden ser utilizados en ambientes más severos en los que la temperatura puede alcanzar hasta 55 °C. Estos equipos son particularmente indicados cuando la temperatura deseada en el armario deba ser inferior a la temperatura ambiente o cuando la cantidad de calor que haya que evacuar sea importante. Como en el caso de los intercambiadores, no modifican el IP del cuadro.

El filtro colocado en la entrada del circuito de aire exterior les permite funcionar incluso cuando el aire ambiente está cargado de polvo o de partículas de aceite. Fácilmente sustituible, este dispositivo garantiza el mantenimiento de las prestaciones del equipo a lo largo de su vida útil.

Los grupos de climatización integran la función de regulación de la temperatura del armario así como la de la señalización de cualquier anomalía de funcionamiento mediante un dispositivo de alarma.



1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

Método de determinación de un equipo para la gestión térmica de un cuadro eléctrico

El equilibrio térmico, consistente en comparar la potencia desprendida por los componentes de la instalación y la liberada espontáneamente por las paredes de la envolvente, nos permite calcular la temperatura interna obtenida en la envolvente sin auxiliar térmico y así determinar si es necesario instalar un equipo teniendo en consideración las temperaturas externa e interna deseadas.

A continuación se presenta un método simple que permite realizar esta selección:

Ejemplo: OLN
Ref.: OLN208/40
Alto = 2000
Ancho = 800
Prof. = 400

Tipo de instalación: armario
situado contra una pared.

$$S = 4,13 \text{ m}^2$$

1 Características de la envolvente

Posición del armario	Emplazamiento según norma CEI 890	Fórmula para el cálculo de S (m ²)		
		(A) Alto	(B) Ancho	(C) Prof.
	Accesible desde todos los lados	$S = 1,8 \times A \times (B+C) + 1,4 \times B \times C$		
	Situado contra una pared	$S = 1,4 \times B \times (A+C) + 1,8 \times C \times A$		
	Extremo en caso de yuxtaposición	$S = 1,4 \times C \times (A+B) + 1,8 \times B \times A$		
	Extremo en caso de yuxtaposición y situado contra una pared	$S = 1,4 \times A \times (B+C) + 1,4 \times B \times C$		
	Intermedio en la yuxtaposición	$S = 1,8 \times B \times A + 1,4 \times B \times C + C \times A$		
	Intermedio en la yuxtaposición y situado contra una pared	$S = 1,4 \times B \times (A+C) + C \times A$		
	Intermedio en la yuxtaposición, situado contra una pared y la parte superior cubierta	$S = 1,4 \times B \times A + 0,7 \times B \times C + C \times A$		

$$S = \quad \text{m}^2$$

Supongamos que los componentes disipan 800 W.

$$Pd = 800 \text{ W}$$

2 Potencia calorífica disipada por los componentes en funcionamiento

$$Pd = \quad \text{W}$$

Corresponde a la suma de las potencias disipadas por cada uno de los componentes instalados.
Si no son conocidas, utilice los cuadros de la página que dan los valores medios.

Las condiciones de temperatura son:

$$Te_{\text{máx}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Te_{\text{mín}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

3 Características del aire ambiente

Temperatura ambiente máxima.
Temperatura ambiente mínima.
Humedad relativa media.
Temperatura de condensación.

$$Te_{\text{máx}} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Te_{\text{mín}} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Td_{\text{máx}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Td_{\text{mín}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

4 Temperaturas internas medias deseadas

Se caracterizan por la naturaleza de los componentes y las características del aire ambiente.
Temperatura interna (deseada) máxima.
Temperatura interna (deseada) mínima.

$$Td_{\text{mín}} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Td_{\text{máx}} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

Es necesario refrigerar

$$Ti_{\text{máx}} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Ti_{\text{mín}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

5 Temperatura final en el armario sin equipo auxiliar térmico:

$$\text{Temperatura interna máxima } Ti_{\text{máx}} = \frac{Pd}{K \times S} + Te_{\text{máx}}$$

$$\text{Temperatura interna mínima } Ti_{\text{mín}} = Te_{\text{mín}}$$

(cuadro sin tensión).

o $K = 5,5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ para una envolvente metálica.
 $K = 3,5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ para una envolvente de poliéster.
 $K = 3,7 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ para una envolvente de acero inoxidable.
 $K = 12 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ para una envolvente de aluminio.

$$Ti_{\text{mín}} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Ti_{\text{máx}} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

6 Determinación del tipo de auxiliar térmico y de su potencia

$T_{d_{min}} < T_{i_{min}}$	$T_{d_{min}} > T_{i_{min}}$	$T_{d_{máx}} < T_{i_{máx}}$	$T_{d_{máx}} > T_{i_{máx}}$
No hay necesidad de un auxiliar térmico, puede utilizarse eventualmente un ventilador para homogeneizar la temperatura.	Es necesario instalar un auxiliar térmico: resistencia calefactora . 1 Funcionamiento permanente del cuadro: Psis = $K \times S (T_{d_{min}} - T_{e_{min}}) - Pd$ 2 Funcionamiento discontinuo: Psis = $K \times S (T_{d_{min}} - T_{e_{min}})$	Es necesario instalar un auxiliar térmico, ya sea: ventilador, intercambiador o grupo de climatización. Psis = $Pd - K \times S (T_{d_{máx}} - T_{e_{máx}})$ Aplicación práctica del ejemplo: Psis = $800 - 5,5 \times 4,13 \times (40 - 35) \pm 690 \text{ W}$	No hay necesidad de un auxiliar térmico: eventualmente puede utilizarse un ventilador para la circulación del aire y evitar puntos calientes.

Ventilar			
Condiciones temperatura	Solución	Ventajas de la solución	Inconvenientes
Evitar los puntos calientes.	Instalar ventiladores de circulación de aire en el armario.	Solución muy económica sin mantenimiento, fácil de instalar, se conserva el IP de la instalación.	La cantidad de calor evacuado es relativamente débil.

Refrigerar			
Condiciones temperatura	Solución	Ventajas	Inconvenientes
Temperatura final $T_{d_{máx}}$ deseada en el armario superior por lo menos $5 \text{ }^\circ\text{C}$ a la temperatura ambiente $T_{e_{máx}}$	Sobredimensionar el armario.	Solución económica sin mantenimiento, fácil de instalar, se conserva el IP de la instalación.	La cantidad de calor evacuado es relativamente débil, dimensiones no siempre compatibles con la aplicación.
$T_{d_{máx}} \geq T_{e_{máx}} + 5 \text{ }^\circ\text{C}$	Instalar rejillas de ventilación.	Solución económica sin mantenimiento, fácil de instalar.	La cantidad de calor evacuado es débil, depende de la disposición de los componentes, reducción del IP (penetración de polvo)
Temperatura final $T_{d_{máx}}$ deseada en el armario superior a la temperatura ambiente $T_{e_{máx}}$	Instalar ventiladores de introducción de aire frío.	Solución económica, fácil de instalar, evacúa una mayor cantidad de calor, regulación posible de la temperatura.	Mantenimiento y limpieza periódica de los filtros, reducción del IP (en algunos casos).
	Utilizar un intercambiador aire/aire.	Simple de instalar, se mantiene el IP de la instalación, regulación de la temperatura de serie, fácil de mantener.	Mantenimiento y limpieza periódica de los filtros.
$T_{d_{máx}} \geq 3 T_{e_{máx}} + 5 \text{ }^\circ\text{C}$	Utilizar un grupo de climatización.	Simple de instalar, permite evacuar grandes cantidades de calor, incluso cuando la temperatura ambiente es elevada, se mantiene el IP de la instalación, regulación de la temperatura de serie.	Mantenimiento y limpieza periódica de los filtros, no pueden ser utilizados cuando la temperatura ambiente es mayor de $55 \text{ }^\circ\text{C}$.
Temperatura final $T_{d_{máx}}$ deseada en el armario inferior a la temperatura ambiente $T_{e_{máx}}$	Utilizar un intercambiador aire/agua.	Simple de instalar, permite evacuar grandes cantidades de calor, incluso cuando la temperatura ambiente es elevada, se mantiene el IP de la instalación, regulación de la temperatura de serie.	Es necesario un circuito de agua, consumo de agua elevado.

Calentar			
Condiciones temperatura	Solución	Ventajas de la solución	Inconvenientes
Temperatura exterior inferior a la temperatura mínima admisible por los componentes.	Calentar mediante resistencia calefactora.	Económica, fiable, puede regularse la temperatura en el cuadro.	Consumo de energía, ocupan espacio en el interior del armario.
Riesgo de condensación.	Calentar con resistencia calefactora para mantener una temperatura más alta que la temperatura de condensación.	Económica, fiable, puede regularse la humedad en el cuadro.	Consumo de energía, ocupan espacio en el interior del armario.

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/agua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras

6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo

PROclima 4.0

El programa PROclima ha sido desarrollado por nosotros con el propósito de facilitar el cálculo y selección de los equipos de regulación térmica para envoltorios que contengan aparellaje eléctrico o electrónico.

El programa realiza el estudio del equilibrio térmico dentro del armario y recomienda cuál es la solución más adecuada de acuerdo con los valores introducidos.

Introducción de datos

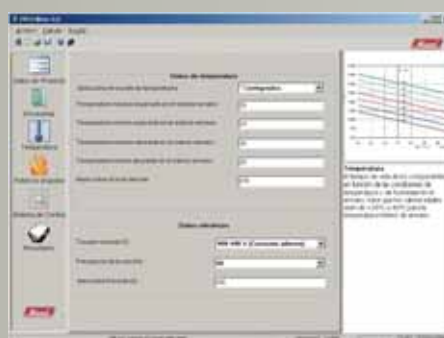
Introducción de los datos de la instalación necesarios para la realización del cálculo de "equilibrio térmico"

Los pasos a seguir son:

- 1** Introducción de los datos del proyecto y del cliente.
- 2** Introducción de los datos de temperatura.
- 3** Introducción de los datos eléctricos de la instalación (voltaje para selección de la solución e intensidad para el cálculo de disipación en los embarrados).
- 4** Introducción de la potencia disipada por los componentes eléctricos del interior del armario; en caso de no conocerla el programa facilita los medios para el cálculo de la misma:
 - Mediante introducción del tipo y cantidad de componentes instalados.
 - En caso de maniobras en funcionamiento, mediante lectura de temperatura interior/exterior.
- 5** Seleccionar el modelo de armario y el modo de colocación.



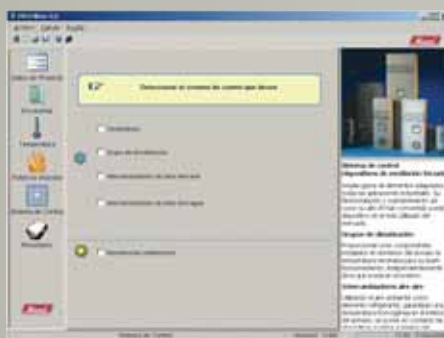
1
Introducir los datos del proyecto y del cliente (no obligatorio).



2
Introducir los datos de las temperaturas en el interior y exterior de los armarios (obligatorio).



5
Seleccionar el modelo de armario y el modo de colocación (obligatorio).



6
Seleccionar el sistema de control (ventiladores, intercambiadores...) (obligatorio).

Resultados

- 6 Seleccionar el sistema de control (ventiladores, intercambiadores...).
- 7 Visualizar e imprimir el resultado o exportar.

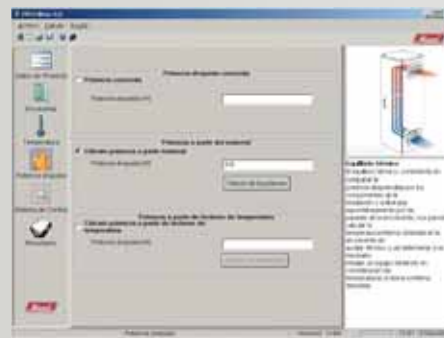
Impresión y confección del informe del estudio térmico

Una vez realizado el cálculo se podrá pasar a imprimir un informe, en el cual se detallarán todos los datos de cálculo, los resultados obtenidos así como los equipos recomendados para mantener la temperatura interior del armario en las condiciones indicadas.

El informe suministra la plantilla a escala del mecanizado, así como las dimensiones y las características eléctricas de los equipos recomendados.



- 3 Introducir los datos eléctricos de la instalación (obligatorio).



- 4 Introducir la potencia disipada por los componentes eléctricos del interior del armario (obligatorio).



- 7 Pasar a visualizar e imprimir el resultado.



Software de asistencia al cálculo y selección

Referencia	Descripción
17539	Software PROclima Versión 4.0

Software PROclima

- Programa de cálculo y selección de los equipos de regulación térmica para envolventes que contengan aparellaje eléctrico o electrónico.
- El programa realiza los cálculos presentados a las páginas 120 y 121 y la superficie de disipación según las dimensiones de la envolvente y su posición respecto a la pared.
- Disponible en CD-ROM, en dos idiomas: español y inglés.
- Requisitos mínimos: ordenador compatible IBM PC 486 SX 33 MHz, 8 Mb RAM, disco duro con 10 Mb de espacio libre, lector de CD-ROM, monitor y tarjeta gráfica VGA (640 × 480 puntos).
- Requisitos aconsejados: ordenador compatible IBM PC Pentium 90 MHz, 16 Mb RAM, disco duro con 10 Mb de espacio libre, lector de CD-ROM, monitor y tarjeta gráfica SVGA (800 × 600 puntos).
- Componentes necesarios: Microsoft DOS versión 5.0 o superior, Microsoft Windows versión 3.1 o superior, Microsoft Windows NT versión 3.51.944 o superior.

Etapas del proyecto con el software PROclima

- **Datos generales del proyecto.**
Cliente, responsable técnico, nombre, lugar y fecha del proyecto.
- **Selección del modelo de armario.**
Gama, dimensiones, colocación.
- **Datos de las temperaturas:**
 - Temperaturas mínima y máxima, exteriores posibles.
 - Temperaturas mínima y máxima, deseadas en el interior del armario.
 - Altitud.
 - Humedad relativa.
- **Evaluación de la potencia disipada.**
Es conocida teóricamente o puede ser reconstituida a partir de una base de datos:
 - Introducir la potencia disipada de los componentes.
 - Y/o seleccionar todos los elementos eléctricos y electrónicos instalados dentro del armario, para así calcular un valor aproximado.
El balance térmico consiste en comparar la energía disipada por los componentes de instalación y la energía disipada de manera espontánea por las paredes de la envolvente.
Permite definir la temperatura exterior de la envolvente sin elemento auxiliar térmico y justificar la instalación de un equipo.
- **Selección del elemento auxiliar térmico.**
Una pantalla permite seleccionar el sistema de control (ventilador, intercambiador, climatizador, resistencias calefactoras) a dimensionar con el programa.
Después del cálculo, se precisan la potencia, las características, la referencia del elemento auxiliar térmico y los accesorios correspondientes.
El programa propone una síntesis del proyecto que se puede imprimir.



Datos

Datos del armario

■ Dimensiones

Alto: 2000 mm
Ancho: 800 mm
Profundo: 500 mm

■ Ubicación: contra la pared

■ Material: envolvente en chapa de acero pintado

■ Potencia térmica disipada por los componentes en marcha
Pd: 950 W

■ Datos de la temperatura y ambiente:

Temperatura máxima esperada en el exterior del armario
 $T_{e_{máx}}$: 25 °C
Temperatura mínima esperada en el exterior del armario
 $T_{e_{mín}}$: 25 °C
Temperatura máxima disipada en el interior del armario
 $T_{i_{máx}}$: 35 °C
Temperatura mínima disipada en el exterior del armario
 $T_{e_{mín}}$: 25 °C

Ambiente: poco polucionado con pequeñas cantidades de polvo en suspensión

Selección y cálculo:

La temperatura máxima deseada en el interior ($T_{s_{máx}}$) del armario es de 10 °C superior a la máxima esperada en el exterior ($T_{i_{máx}}$).

Es posible enfriar utilizando sistemas de ventilación con filtro.

Cálculo del ventilador necesario:

Fórmulas de utilización:

$$P_{sis} = Pd - (k \times S \times (T_{s_{máx}} - T_{e_{máx}}))$$

$$\text{Caudal} = f \times P_{sis} / (T_{d_{máx}} - T_{e_{máx}})$$

Pd: potencia térmica disipada por los componentes en marcha

$S = 1,4 \times L \times (H+P) + 1,8 \times P \times H = 4,6 \text{ m}^2$. Conforme a la norma CEI 890

K = Constante determinada por el material con que se ha fabricado el armario

K = 5,5 W/m² × °C para una envolvente en chapa de acero pintada

K = 3,5 W/m² × °C para una envolvente en poliéster

K = 3,7 W/m² × °C para una envolvente en acero inoxidable

Para el cálculo se necesita la altura sobre el nivel del mar existente en el lugar de la instalación:

Altura sobre nivel del mar: 800 m

f = Coeficiente relacionado con la altura del nivel del mar (valor)

0 a 100 m f = 3,1

100 a 250 m f = 3,2

250 a 500 m f = 3,3

500 a 750 m f = 3,4

750 a 1000 m f = 3,5

.....

En nuestro ejemplo:

$$P_{sis} = 950 - 5,5 \times 4,6 \times (35 - 25) = 497 \text{ W}$$

$$\text{Caudal} = 3,5 \times 497 / (35 - 25) = 244 \text{ m}^3/\text{h}$$

Seleccionando en la tabla de selección rápida de ventiladores

1 ventilador con filtro estándar VF300 + 1 rejilla de salida con filtro estándar FS615 +

1 termostato TS141F35

Proporcionan un caudal de 302 m³/h

La temperatura mínima exterior esperada es inferior a la temperatura mínima deseada en el interior del armario.

Es necesaria la instalación de resistencias calefactores:

Cálculo de la resistencia necesaria:

Fórmulas de utilización:

$$W = 5,5 \times 4,6 (15 - 10) = 127 \text{ W}$$

En nuestro ejemplo:

$$W = 5,5 \times 4,6 (15 - 10) = 127 \text{ W}$$

Seleccionado en la tabla de selección rápida resistencias calefactores
1 resistencia calefactora Ref. RC150AI + 1 termostato Ref. TS140F15

Superficie de disipación

Superficie de disipación de los armarios metálicos: CRN y CRS








Tipo de instalación	
	Accesible desde todos los lados
	Situado contra una pared
	Extremo en caso de yuxtaposición
	Extremo en caso de yuxtaposición y situado contra una pared
	Intermedio en la yuxtaposición
	Intermedio en la yuxtaposición y situado contra una pared
	Intermedio en la yuxtaposición, situado contra una pared y la parte superior cubierta








Modelo armario		Dimensiones en mm			Tipo de instalación según CEI 890						
CRN	CRS	A	B	C							
■		250	200	150	0,20	0,18	0,18	0,16	0,17	0,15	0,13
■	■	300	250	150	0,27	0,24	0,25	0,22	0,23	0,20	0,18
■		300	250	200	0,31	0,28	0,29	0,26	0,27	0,24	0,20
■	■	300	300	150	0,31	0,27	0,29	0,25	0,27	0,23	0,20
■		300	300	200	0,35	0,32	0,33	0,29	0,31	0,27	0,23
■		300	400	200	0,44	0,39	0,41	0,40	0,39	0,34	0,28
■	■	400	300	150	0,39	0,34	0,36	0,32	0,34	0,29	0,26
■	■	400	300	200	0,44	0,40	0,41	0,36	0,38	0,33	0,29
■		400	400	200	0,54	0,48	0,51	0,45	0,48	0,42	0,36
■		400	600	250	0,82	0,73	0,78	0,69	0,74	0,65	0,54
■		400	600	300	0,90	0,80	0,85	0,76	0,80	0,71	0,58
■	■	500	400	150	0,58	0,50	0,55	0,47	0,52	0,44	0,40
■	■	500	400	200	0,65	0,57	0,61	0,53	0,57	0,49	0,44
■		500	400	250	0,73	0,65	0,68	0,60	0,63	0,55	0,48
■		500	500	250	0,85	0,75	0,80	0,70	0,75	0,65	0,56
■		600	400	150	0,68	0,58	0,64	0,55	0,61	0,51	0,47
■	■	600	400	200	0,76	0,66	0,71	0,62	0,66	0,57	0,51
■		600	400	250	0,84	0,75	0,78	0,69	0,72	0,63	0,56
■		600	500	150	0,81	0,69	0,77	0,65	0,74	0,62	0,56
■	■	600	500	200	0,90	0,78	0,85	0,73	0,80	0,68	0,61
■	■	600	500	250	0,99	0,87	0,93	0,81	0,87	0,75	0,66
■		600	600	250	1,13	0,98	1,07	0,92	1,01	0,86	0,76
■		600	600	300	1,22	1,08	1,15	1,01	1,08	0,94	0,81
■		600	800	300	1,52	1,33	1,45	1,36	1,38	1,19	1,02
■	■	700	500	200	1,02	0,88	0,97	0,83	0,91	0,77	0,70
■	■	700	500	250	1,12	0,98	1,05	0,91	0,98	0,84	0,75
■	■	800	600	200	1,32	1,13	1,26	1,06	1,19	1,00	0,92
■	■	800	600	250	1,43	1,24	1,35	1,16	1,27	1,08	0,98
■	■	800	600	300	1,55	1,36	1,45	1,26	1,36	1,16	1,04
■		800	800	200	1,66	1,41	1,60	1,34	1,54	1,28	1,17
■		800	800	300	1,92	1,66	1,82	1,57	1,73	1,47	1,30
■		800	1000	300	2,29	1,97	2,15	1,36	1,38	1,19	1,02
■		1000	600	250	1,74	1,50	1,64	1,40	1,54	1,30	1,20
■		1000	600	300	1,87	1,63	1,75	1,51	1,63	1,39	1,27
	■	1000	800	200	2,02	1,70	1,94	1,62	1,86	1,54	1,43
■	■	1000	800	250	2,17	1,85	2,07	1,75	1,97	1,65	1,51
■	■	1000	800	300	2,32	2,00	2,20	1,88	2,08	1,76	1,59
■		1000	1000	300	2,76	2,36	2,64	2,24	2,52	2,12	1,91
■		1000	1200	300	3,20	2,72	3,08	2,75	2,96	2,48	2,23
■		1200	800	300	2,71	2,33	2,57	2,18	2,42	2,04	1,87
■		1200	1000	300	3,23	2,75	3,08	2,60	2,94	2,46	2,25

Las superficies se expresan en m².

Superficie de disipación

Superficie de disipación de los armarios metálicos: CMO y OLN

Tipo de instalación	
	Accesible desde todos los lados
	Situado contra una pared
	Extremo en caso de yuxtaposición
	Extremo en caso de yuxtaposición y situado contra una pared
	Intermedio en la yuxtaposición
	Intermedio en la yuxtaposición y situado contra una pared
	Intermedio en la yuxtaposición, situado contra una pared y la parte superior cubierta

Referencia armario	Dimensiones en mm			Tipo de instalación según CEI 890						
	A	B	C							
CMO1010/30	1000	1000	300	2,76	2,36	2,64	2,36	2,52	2,12	1,91
CMO128/30	1200	800	300	2,71	2,33	2,57	2,28	2,42	2,04	1,87
CMO1210/30	1200	1000	300	3,23	2,75	3,08	2,72	2,94	2,46	2,25
CMO1212/40	1200	1200	400	4,13	3,55	3,94	3,55	3,74	3,17	2,83
CMO146/30	1400	600	300	2,52	2,18	2,35	2,09	2,18	1,85	1,72
CMO146/40	1400	600	400	2,86	2,52	2,63	2,39	2,41	2,07	1,90
CMO148/30	1400	800	300	3,11	2,66	2,94	2,59	2,77	2,32	2,16
CMO148/40	1400	800	400	3,47	3,02	3,25	2,93	3,02	2,58	2,35
CMO1410/40	1400	1000	400	4,09	3,53	3,86	3,46	3,64	3,08	2,80
CMO1412/40	1400	1200	400	4,70	4,03	4,48	4,00	4,26	3,58	3,25
CMO166/30	1600	600	300	2,84	2,46	2,65	2,34	2,46	2,08	1,95
CMO166/40	1600	600	400	3,22	2,83	2,96	2,67	2,70	2,32	2,15
CMO168/30	1600	800	300	3,50	2,99	3,31	2,90	3,12	2,61	2,44
CMO168/40	1600	800	400	3,90	3,39	3,65	3,26	3,39	2,88	2,66
CMO1610/30	1600	1000	300	4,16	3,52	3,97	3,45	3,78	3,14	2,93
CMO1610/40	1600	1000	400	4,95	3,95	4,34	3,86	4,08	3,44	3,16
CMO1612/30	1600	1200	300	4,82	4,06	4,63	4,01	4,44	3,67	3,42
CMO1612/40	1600	1200	400	5,28	4,51	5,02	4,45	4,77	4,00	3,66
CMO186/30	1800	600	300	3,17	2,74	2,95	2,59	2,74	2,30	2,18
CMO186/40	1800	600	400	3,58	3,14	3,29	2,95	3,00	2,57	2,40
CMO188/30	1800	800	300	3,90	3,32	3,68	3,20	3,47	2,89	2,72
CMO188/40	1800	800	400	4,34	3,76	4,05	3,60	3,76	3,18	2,96
CMO188/50	1800	800	500	4,77	4,20	4,41	4,00	4,05	3,48	3,20
CMO188/60	1800	800	600	5,21	4,63	4,78	4,39	4,34	3,77	3,43
CMO1810/40	1800	1000	400	5,10	4,38	4,81	4,25	4,52	3,80	3,52
CMO1810/50	1800	1000	500	5,56	4,84	5,20	4,68	4,84	4,12	3,77
CMO1812/40	1800	1200	400	5,86	4,99	5,57	4,90	5,28	4,42	4,08
CMO1812/50	1800	1200	500	6,35	5,48	5,99	5,36	5,63	4,76	4,34
CMO1816/40	1800	1600	400	7,38	6,22	7,09	6,19	6,80	5,65	5,20
CMO1816/50	1800	1600	500	7,92	6,77	7,56	6,73	7,20	6,05	5,49
CMO206/30	2000	600	300	3,49	3,01	3,25	2,84	3,01	2,53	2,41
CMO206/40	2000	600	400	3,94	3,46	3,62	3,23	3,30	2,82	2,65
CMO208/30	2000	800	300	4,30	3,66	4,06	3,51	3,82	3,18	3,01
CMO208/40	2000	800	400	4,77	4,13	4,45	3,94	4,13	3,49	3,26
CMO208/50	2000	800	500	5,24	4,60	4,84	4,36	4,44	3,80	3,52
CMO208/60	2000	800	600	5,71	5,07	5,23	4,78	4,75	4,11	3,78
CMO2010/40	2000	1000	400	5,60	4,80	5,28	4,64	4,96	4,16	3,88
CMO2010/50	2000	1000	500	6,10	5,30	5,70	5,10	5,30	4,50	4,15
CMO2012/40	2000	1200	400	6,43	5,47	6,11	5,34	5,79	4,83	4,50
CMO2012/50	2000	1200	500	6,96	6,00	6,56	5,84	6,16	5,20	4,78
CMO2012/60	2000	1200	600	7,49	6,53	7,01	6,34	6,53	5,57	5,06
CMO2016/40	2000	1600	400	8,10	6,82	7,78	6,75	7,46	6,18	5,73
CMO2016/50	2000	1600	500	8,68	7,40	8,28	7,32	7,88	6,60	6,04
CMO2016/60	2000	1600	600	9,26	7,98	8,78	7,89	8,30	7,02	6,35

1
Sistemas de ventilación

2
Intercambiadores aire/aire

3
Intercambiadores aire/aigua

4
Climatizadores

5
Resistencias calefactoras








6
Dispositivos de control

7
Software de asistencia al cálculo








Superficie de disipación

Superficie de disipación
de los armarios metálicos:








OLN

Referencia armario	Dimensiones en mm			Tipo de instalación según CEI 890						
	A	B	C							
OLN126/40	1200	600	400	2,50	2,21	2,30	2,02	2,11	1,82	1,66
OLN126/60	1200	600	600	3,70	2,81	2,81	2,52	2,52	2,23	1,98
OLN126/80	1200	600	800	3,70	3,41	3,31	3,02	2,93	2,64	2,30
OLN128/40	1200	800	400	3,04	2,66	2,85	2,46	2,66	2,27	2,05
OLN128/60	1200	800	600	3,70	3,31	3,41	3,02	3,12	2,74	2,40
OLN128/80	1200	800	800	4,35	3,97	3,97	3,58	3,58	3,20	2,75
OLN146/40	1400	600	400	2,86	2,52	2,63	2,30	2,41	2,07	1,90
OLN146/60	1400	600	600	3,53	3,19	3,19	2,86	2,86	2,52	2,27
OLN146/80	1400	600	800	4,20	3,86	3,75	3,42	3,30	2,97	2,63
OLN148/40	1400	800	400	3,47	3,02	3,25	2,80	3,02	2,58	2,35
OLN148/60	1400	800	600	4,20	3,75	3,86	3,42	3,53	3,08	2,74
OLN148/80	1400	800	800	4,93	4,48	4,48	4,03	4,03	3,58	3,14
OLN166/60	1600	600	600	3,96	3,58	3,58	3,19	3,19	2,81	2,56
OLN166/80	1600	600	800	4,70	4,32	4,19	3,81	3,68	3,30	2,96
OLN168/60	1600	800	600	4,70	4,19	4,32	3,81	3,94	3,42	3,09
OLN168/80	1600	800	800	5,50	4,99	4,99	4,48	4,48	3,97	3,52
OLN186/40	1800	600	400	3,58	3,14	3,29	2,86	3,00	2,57	2,40
OLN186/50	1800	600	500	3,98	3,55	3,62	3,19	3,26	2,83	2,62
OLN186/60	1800	600	600	4,39	3,96	3,96	3,53	3,53	3,10	2,84
OLN186/80	1800	600	800	5,21	4,78	4,69	4,20	4,06	3,62	3,29
OLN188/40	1800	800	400	4,34	3,76	4,05	3,47	3,76	3,18	2,96
OLN188/50	1800	800	500	4,77	4,20	4,41	3,84	4,05	3,48	3,20
OLN188/60	1800	800	600	5,21	4,63	4,78	4,20	4,34	3,77	3,43
OLN1810/40	1800	1000	400	5,10	4,38	4,81	4,09	4,52	3,80	3,52
OLN1810/40/2P	1800	1000	400	5,10	4,38	4,81	4,09	4,52	3,80	3,52
OLN1810/50	1800	1000	500	5,56	4,84	5,20	4,48	4,84	4,12	3,77
OLN1810/50/2P	1800	1000	500	5,56	4,84	5,20	4,48	4,84	4,12	3,77
OLN1810/60	1800	1000	600	6,02	5,30	5,59	4,87	5,16	4,44	4,02
OLN1810/60/2P	1800	1000	600	6,02	5,30	5,59	4,87	5,16	4,44	4,02
OLN1812/40/2P	1800	1200	400	5,86	4,99	5,57	4,70	5,28	4,42	4,08
OLN1812/50/2P	1800	1200	500	6,35	5,48	5,99	5,12	5,63	4,76	4,34
OLN1812/60/2P	1800	1200	600	6,84	5,98	6,41	5,54	5,98	5,11	4,61
OLN203/50	2000	300	500	3,09	2,85	2,69	2,45	2,29	2,05	1,95
OLN203/60	2000	300	600	3,49	3,25	3,01	2,77	2,53	2,29	2,17
OLN203/80	2000	300	800	4,30	4,06	3,66	3,51	3,02	2,78	2,61
OLN206/40	2000	600	400	3,94	3,46	3,62	3,14	3,30	2,82	2,65
OLN206/50	2000	600	500	4,38	3,90	3,98	3,50	3,58	3,10	2,89
OLN206/60	2000	600	600	4,82	4,34	4,34	3,86	3,86	3,38	3,13
OLN206/80	2000	600	800	5,71	5,23	5,07	4,59	4,43	3,95	3,62
OLN208/40	2000	800	400	4,77	4,13	4,45	3,81	4,13	3,49	3,26
OLN208/50	2000	800	500	5,24	4,60	4,84	4,20	4,44	3,80	3,52
OLN208/60	2000	800	600	5,71	5,07	5,23	4,59	4,7	4,11	3,78
OLN208/80	2000	800	800	6,66	6,02	6,02	5,38	5,38	4,74	4,29
OLN2010/40	2000	1000	400	5,60	4,80	5,28	4,48	4,96	4,16	3,88
OLN2010/40/2P	2000	1000	400	5,60	4,80	5,28	4,48	4,96	4,16	3,88
OLN2010/50	2000	1000	500	6,10	5,30	5,70	4,90	5,30	4,50	4,15
OLN2010/50/2P	2000	1000	500	6,10	5,30	5,70	4,90	5,30	4,50	4,15
OLN2010/60	2000	1000	600	6,60	5,80	6,12	5,32	5,64	4,84	4,42
OLN2010/60/2P	2000	1000	600	6,60	5,80	6,12	5,32	5,64	4,84	4,42
OLN2010/80	2000	1000	800	7,60	6,80	6,96	6,16	6,32	5,52	4,96
OLN2010/80/2P	2000	1000	800	7,60	6,80	6,96	6,16	6,32	5,52	4,96
OLN2012/40/2P	2000	1200	400	6,43	5,47	6,11	5,15	5,79	4,83	4,50
OLN2012/50/2P	2000	1200	500	6,96	6,00	6,56	5,60	6,16	5,20	4,78
OLN2012/60/2P	2000	1200	600	7,49	6,53	7,01	6,05	6,53	5,57	5,06
OLN2012/80/2P	2000	1200	800	8,54	7,58	7,90	6,94	7,26	6,30	5,63
OLN226/60	2200	600	600	5,26	4,73	4,73	4,20	4,20	3,67	3,42
OLN226/80	2200	600	800	6,22	5,69	5,51	4,98	4,81	4,28	3,94
OLN228/60	2200	800	600	6,22	5,51	5,69	4,98	5,16	4,46	4,12
OLN228/80	2200	800	800	7,23	6,53	6,53	5,82	5,82	5,12	4,67
OLN2210/60	2200	1000	600	7,18	6,30	6,65	5,77	6,12	5,24	4,82
OLN2210/80	2200	1000	800	8,25	7,37	7,54	6,66	6,84	5,96	5,40
OLN2210/80/2P	2200	1000	800	8,25	7,37	7,54	6,66	6,84	5,96	5,40
OLN2212/60/2P	2200	1200	600	8,14	7,08	7,61	6,55	7,08	6,02	5,52
OLN2212/80/2P	2200	1200	800	9,26	8,21	8,56	7,50	7,86	6,80	6,13

Superficie de disipación
de los armarios de poliéster:
POLYMEL

Referencia armario	Dimensiones en mm			Tipo de instalación según CEI 890						
	A	B	C							
PLM3025	308	255	160	0,29	0,23	0,26	0,27	0,25	0,22	0,19
PLM32	310	215	160	0,26	0,23	0,24	0,21	0,22	0,19	0,17
PLM43	430	330	200	0,50	0,45	0,47	0,41	0,43	0,38	0,33
PLM54	530	430	200	0,72	0,63	0,68	0,59	0,64	0,55	0,49
PLM64	647	436	250	0,95	0,84	0,89	0,77	0,82	0,71	0,63
PLM75	747	536	300	1,35	1,19	1,26	1,10	1,17	1,01	0,90
PLM86	847	636	300	1,69	1,48	1,59	1,38	1,49	1,28	1,14
PLM108	1056	800	350	2,46	2,14	2,32	2,00	2,18	1,86	1,67

Superficie de disipación
de los armarios de poliéster:
PLA

Referencia armario	Dimensiones en mm			Tipo de instalación según CEI 890						
	A	B	C							
PLA553	500	500	320	0,96	0,86	0,90	0,86	0,83	0,73	0,62
PLA554	500	500	420	1,12	1,02	1,04	1,02	0,95	0,85	0,71
PLA573	500	750	320	1,30	1,15	1,24	1,18	1,17	1,02	0,85
PLA574	500	750	420	1,49	1,34	1,41	1,39	1,33	1,18	0,96
PLA5103	500	1000	320	1,64	1,44	1,57	1,50	1,51	1,31	1,08
PLA5104	500	1000	420	1,87	1,67	1,78	1,75	1,70	1,50	1,20
PLA5123	500	1250	320	1,97	1,72	1,91	1,82	1,85	1,60	1,32
PLA5124	500	1250	420	2,24	1,99	2,15	2,11	2,07	1,82	1,45
PLA753	750	500	320	1,33	1,18	1,24	1,15	1,14	0,99	0,88
PLA754	750	500	420	1,54	1,39	1,41	1,34	1,28	1,13	0,99
PLA773	750	750	320	1,78	1,56	1,68	1,56	1,59	1,36	1,20
PLA774	750	750	420	2,02	1,80	1,89	1,80	1,77	1,54	1,32
PLA7103	750	1000	320	2,23	1,93	2,13	1,96	2,04	1,74	1,51
PLA7104	750	1000	420	2,51	2,21	2,38	2,25	2,25	1,95	1,66
PLA7123	750	1250	320	2,68	2,30	2,58	2,37	2,49	2,11	1,83
PLA7124	750	1250	420	2,99	2,61	2,86	2,70	2,74	2,36	2,00
PLA1053	1000	500	320	1,70	1,50	1,57	1,44	1,44	1,24	1,13
PLA1054	1000	500	420	1,95	1,75	1,78	1,67	1,61	1,41	1,27
PLA1073	1000	750	320	2,26	1,96	2,13	1,93	2,01	1,71	1,54
PLA1074	1000	750	420	2,55	2,25	2,38	2,21	2,21	1,91	1,69
PLA10103	1000	1000	320	2,82	2,42	2,70	2,42	2,57	2,17	1,94
PLA10104	1000	1000	420	3,14	2,74	2,98	2,74	2,81	2,41	2,11
PLA10123	1000	1250	320	3,39	2,89	3,26	2,92	3,13	2,63	2,35
PLA10124	1000	1250	420	3,74	3,24	3,57	3,28	3,41	2,91	2,54
PLA1253	1250	500	320	2,07	1,82	1,91	1,72	1,75	1,50	1,39
PLA1254	1250	500	420	2,36	2,11	2,15	1,99	1,94	1,69	1,55
PLA1273	1250	750	320	2,74	2,37	2,58	2,30	2,42	2,05	1,88
PLA1274	1250	750	420	3,07	2,70	2,86	2,61	2,65	2,28	2,06
PLA12103	1250	1000	320	3,42	2,92	3,26	2,89	3,10	2,60	2,37
PLA12104	1250	1000	420	3,78	3,28	3,57	3,24	3,36	2,86	2,57
PLA12123	1250	1250	320	4,09	3,47	3,93	3,47	3,77	3,15	2,87
PLA12124	1250	1250	420	4,49	3,87	4,28	3,87	4,07	3,45	3,08
PLA1553	1500	500	320	2,44	2,14	2,25	2,01	2,05	1,75	1,64
PLA1554	1500	500	420	2,78	2,48	2,53	2,31	2,27	1,97	1,83
PLA1573	1500	750	320	3,23	2,78	3,03	2,68	2,84	2,39	2,22
PLA1574	1500	750	420	3,60	3,15	3,35	3,02	3,10	2,65	2,43
PLA15103	1500	1000	320	4,01	3,41	3,82	3,35	3,63	3,03	2,80
PLA15104	1500	1000	420	4,42	3,82	4,17	3,74	3,92	3,32	3,02
PLA15123	1500	1250	320	4,80	4,05	4,61	4,02	4,42	3,67	3,39
PLA15124	1500	1250	420	5,24	4,49	4,99	4,45	4,74	3,99	3,62

Referencia	página	Referencia	página	Referencia	página	Referencia	página	Referencia	página
2...		FS165R35	19, 20, 26, 28	RC100/12-36	95	TR4	37	VF38/48DCR35	19, 22
2PLOL186CLM	84	FS38	19, 20, 22, 36	RC100/12-36AI	94, 98	TR5	37	VF38R35	19, 22
2PLOL188CLM	84	FS38C35	36	RC100/270-420	95	TR6	37	VF560	19, 30
2PLOL206CLM	84	FS38R35	19, 20, 22	RC100/270-420AI	94, 98	TS140	108, 110	VF560/115	19, 30
2PLOL208CLM	84	FS560	19, 20, 30, 36	RC100AI	94, 98, 99	TS140F10	108, 114	VF560/115R35	19, 30
		FS560C35	36	RC10AI	94, 96, 97	TS140F15	108, 114	VF560/KITIP	20, 36
C...		FS560R35	19, 20, 30	RC150	95, 103	TS140F5	108, 114	VF560R35	19, 30
CLL1050	67, 70, 71	FS85	19, 20, 24, 36	RC150/12-36	95, 103	TS140Fa	108	VF85	19, 24
CLL1650	67, 70, 71	FS85C35	36	RC150/12-36AI	94, 98	TS141	108, 110	VF85/115	19, 24
CLL1650T	67, 70, 71	FS85R35	19, 20, 24	RC150/270-420	95, 103	TS141F25	108, 114	VF85/115R35	19, 24
CLL240	67, 68	FSAF165	20	RC150/270-420AI	94, 98	TS141F30	108, 114	VF85/24DC	19, 24
CLL370	67, 68, 69	FSAF180	33	RC150AI	94, 99	TS141F35	108, 114	VF85/24DCR35	19, 24
CLL760	67, 68, 69	FSAF526	33	RC20	95, 103	TS141Fa	108	VF85/48DC	19, 24
CLLMP1100	67, 80	FSAF560	20	RC20/12-36	95, 103	TS170	108, 111	VF85/48DCR35	19, 24
CLLMP1400	67, 80	FSAF70	33	RC20/12-36AI	94, 96	TSD1401F10/35	108, 115	VF85/KITIP	20, 36
CLLMP1400T	67, 80	FSAF85	20	RC20/270-420	95, 103	TSD1401F35/45	108, 115	VF850	19
CLLMP1800T	67, 80	H...		RC20AI	94, 96, 97	TSD1401F5/15	108, 115	VF850/115	19
CLT1050	67, 72, 73	HS300	109, 113	RC250	103	TSE200	108	VF850/115R35	19
CLT1460	67, 72, 73	HS300F60	109, 115	RC400	103	V...		VF850/400	19
CLT1650	67, 74, 75	I...		RC50/12-36AI	94, 98	V65	32	VF850/400R35	19
CLT1650T	67, 74, 75	ICL15AI	45, 46, 47	RC50/270-420AI	94, 98	V65/115	32	VF850N	30
CLT2450T	67, 76	ICL1800AG	55, 56	RC50AI	94, 98, 99	VC150	32	VF850N/115	30
CLT3100T	67, 76	ICL35AI	45, 46, 47	RC55	95, 103	VF165	19, 26	VF850N/115R35	30
CLT760	67, 72, 73	ICL35AILC	45, 46, 47	RC55/12-36	95, 103	VF165/115	19, 26	VF850N/400	30
CLTMP1400	67, 82	ICL35AIN	45, 46, 47	RC55/270-420	95, 103	VF165/115R35	19, 26	VF850N/400R35	30
CLTMP1800T	67, 82	ICL60AI	45, 46, 47	RC90	103	VF165/24CDR35	19	VF850NR35	30
F...		ICT1800AG	55, 56	RC90/12-36	103	VF165/24DCR35	19, 26	VF850R35	19, 24
F165	20, 26, 28, 36	ICT50AI	45, 48	RC90/270-420	103	VF165/24DC	19, 26	VFAF165	20
F1650EM	20, 26, 28, 36	M...		RCV150AI	100	VF165/24DCR35	26	VFAF180	33
F38	20, 22, 36	MECL1050	78	RCV170	95	VF165/48DC	19, 26	VFAF526	33
F560	20, 30, 36	MECL1650	78	RCV200P	95, 103	VF165/48DCR35	19, 26	VFAF560	20
F5600EM	20, 30, 36	MECL370	78	RCV200P/115	95, 103	VF165/KITIP	20, 36	VFAF70	33
F85	20, 24, 36	MECL760	78	RCV250	95, 103	VF165R35	19, 26	VFAF85	20
F850EM	20, 24, 36	MMI64	79	RCV400	95, 103	VF300	19, 28	VFT400	35
FAIN165	20, 26, 28, 36	MV156	34	RPF15AI	47	VF300/115	19, 28	VM25	37
FAIN360	20	MV156/115	34	RPF35AI	47	VF300/115R35	19, 28	VM27	37
FAIN38	20, 36	MV34/115	34	RPF70AI	47	VF300/24DC	19, 28	VM35	37
FAIN560	30, 36	RC 150AI	98	T...		VF300/24DCR35	19, 28	VMT340	35
FAIN85	20, 24, 36	R...		TDS1401	108	VF300/48DC	19, 28	VR1200	33
FCLIC	79	RC10	95, 103	THS3000	109, 112	VF300/48DCR35	19, 28	VR312	33
FF165	20, 26, 28, 36	RC10/12-36	95, 103	TMV350	95, 103	VF300R35	19, 28	VR400	33
FF560	20, 30, 36	RC10/12-36AI	94, 96	TMV350/550	95, 103	VF38	19, 22	VR624	33
FF85	20, 24, 36	RC100	95	TMV350-550/120	95, 103	VF38/115	19, 22	VR800	33
FS165	19, 20, 26, 28, 36			TR1	37	VF38/115R35	19, 22	VTR300	33
FS165C35	36			TR2	37	VF38/24DC	19, 22		
				TR3	37	VF38/24DCR35	19, 22		
						VF38/48DC	19, 22		